



ESPAÑA

19 ES 11 1447981 10 A1  
21  
22 FECHA DE PRESENTACION  
14 Mayo 1976

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES: 61 NUMERO			62 FECHA			63 PAIS		
P 25 22 357.8			21 Mayo 1975			República Federal Alemana		
64 FECHA DE PUBLICIDAD			65 CLASIFICACION INTERNACIONAL			66 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
			B29F					
67 TITULO DE LA INVENCION								
"EXTRUDORA-SOPLADORA"								
68 SOLICITANTE								
CONCEDIDA HOECHST ANTIENGENSCHAFT 10 MAR. 1977								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE								
6230 Frankfurt/Main 20 - REPUBLICA FEDERAL ALEMANA								
69 INVENTOR (ES)								
1) Dr. Heine-Erhardt 2) Georg Stengl								
70 TITULAR (ES)								
La misma solicitante								
71 REPRESENTANTE								
D. Pablo Agudo Joragón								

## \* EXTRUIDORA-SOPLADORA"

Memoria descriptiva

El invento se refiere a una extruidora-sopladora consistente en un cuerpo cilíndrico con al menos un husillo dispuesto en dicho cuerpo coaxialmente y de manera rotativa, un dispositivo de carga dispuesto cerca de un extremo del cilindro para el material termoplástico, y un cabezal de soplado montado en el otro extremo del cilindro, consistente en un cuerpo de boquilla y un mandril que forman una abertura que se estrecha en la dirección del flujo y destinada a la salida del material plastificado, encontrándose el husillo y el cabezal de soplado en un mismo plano, y estando dispuesto inmediatamente detrás del cabezal de soplado un dispositivo de refrigeración para enfriar la menzga extruida.

Este tipo de extruidoras con cabezal de soplado son conocidas, por ejemplo, por la monografía de Gerhard Schenkel "Kunststoff-Extrudertechnik", editorial Carl Hanser, Munich, 1963 (compárese pág. 75 en combinación con las págs. 388, 387, 388 y 389). Ahora bien, estas extruidoras-sopladoras adolecen del inconveniente de presentar puntos y espacios que representan un obstáculo para un flujo uniforme del material. Así, por ejemplo, el flujo del material se ve menoscabado en los nervios de sujeción del mandril en el cuerpo de la boquilla. En la zona de transición entre el extremo del husillo y el mandril, en especial detrás de la punta del husillo y delante del comienzo del mandril,

existen espacios en los que el material termoplástico fluye con velocidad muy distinta, o incluso llega a detenerse casi localmente. En tales espacios está el material expuesto forzosamente a un esfuerzo térmico más prolongado que  
30 -incluso en una estabilización relativamente alta- pueda originar descomposiciones del material.

Las desfavorables circunstancias de flujo para el material termoplástico que presentan las extrudoras conocidas con cabezal de soplado, llevan inherente el inconveniente de que compuestos de moldes térmicamente poco  
35 estables, tales como, por ejemplo, los a base de policloruro de vinilo, únicamente puedan ser extruidos empleando cantidades relativamente altas de materiales auxiliares para la elaboración, en especial estabilizadores. Por ello  
40 no es posible, por ejemplo, transformar en tales extrudoras los compuestos de moldes a base de policloruro de vinilo destinados a ser calandrados, puesto que estos compuestos de moldes contienen sustancialmente menos materiales auxiliares para la elaboración, tales como estabilizadores,  
45 lubricantes y agentes fluidizadores, que los previstos para ser extrusionados. Para que los compuestos de moldes a base de policloruro de vinilo destinados a ser calandrados, que son más baratos, puedan ser transformados también en las extrudoras conocidas con cabezal de soplado, tendrían  
50 que poseer propiedades de flujo mejoradas, que redujeran el esfuerzo térmico del material al fluir a través de la

extruidora.

La finalidad del presente invento estriba por lo tanto en crear una extruidora-sopladora, en la que vengan dadas relaciones de flujo para el material termoplástico mejoradas con relación a las extruidoras conocidas, y en la que se reduzca sustancialmente el esfuerzo térmico a que se vea sometido el material.

De acuerdo con el invento se resuelve este problema en la extruidora-sopladora expuesta al principio, por el hecho de que

- a) el husillo y el mandril están unidos entre sí a prueba de torsión;
- b) el labio del cuerpo de la boquilla sobresale 0,1 a 10 mm por encima del labio del mandril;
- c) la abertura en el punto de salida del material asciende a 1 hasta 20 mm, y
- d) la superficie interior del cuerpo de la boquilla posee una adherencia superficial para el material termoplástico plastificado pasante, mayor que la superficie exterior del mandril.

Formas de realización ventajosas de la unión a prueba de torsión entre el husillo y el mandril se consiguen, por ejemplo, si el husillo y el mandril están hechos de una sola pieza, por ejemplo, de acero inoxidable, y asimismo si el mandril está soldado al husillo, o bien también

si el mandril está unido con el husillo mediante unión por chaveta o por tornillos.

80 El labio del cuerpo de la boquilla debe sobresalir 0,1 a 10 mm, con preferencia 0,5 a 3 mm por encima del labio del mandril, la abertura comprendida entre el cuerpo de la boquilla y el mandril, y que se estrecha en la dirección del flujo, haciéndose en el punto más estrecho (punto de salida del material) a 1 hasta 20, con preferen-  
85 cia a 3 hasta 8 mm. La anchura de la abertura en este punto se elige por lo tanto preferentemente algo mayor que la que se ajusta usualmente en la fabricación de mangas sopladas en las extrudoras conocidas.

90 La mayor adherencia superficial de la superficie interior del cuerpo de la boquilla con relación a la superficie exterior del mandril para el material termoplástico plastificado que fluye a lo largo de dichas superficies, se puede conseguir mediante conformaciones distintas de las dos superficies. Así, por ejemplo, pueda la superficie interior del cuerpo de la boquilla estar dotada de  
95 una rugosidad mayor que la superficie exterior del mandril; en tal caso debe poseer la superficie interior del cuerpo de la boquilla preferentemente una profundidad de rugosidad 5 a 20  $\mu$  mayor que la superficie exterior del mandril. De acuerdo con otro acondicionamiento, las dos  
100 superficies consisten en materiales de distinto poder

adherente para el material termoplástico, consistiendo de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso la superficie exterior del mandril en politetrafluoretileno, sobre el que el material termoplástico plastificado se desliza especialmente bien, y la superficie interior del cuerpo de la boquilla en acero inoxidable, sobre el que el material tiene mayor tendencia a adherirse. De acuerdo con otro perfeccionamiento ventajoso, la superficie interior del cuerpo de la boquilla está provista de ranuras hasta a lo sumo 25 mm delante del labio de la boquilla, que convenientemente tienen la forma de semicírculos con un radio de unos 3 mm. El menor efecto deslizador de la superficie interior del cuerpo de la boquilla se puede conseguir también si dicha superficie se encuentra a una temperatura más alta que la superficie exterior del mandril. La diferencia de temperatura es más o menos grande según el material termoplástico, y asciende con preferencia a 5 hasta 70°C, siendo, por ejemplo, para termoplásticos a base de cloruro de vinilo, de aproximadamente 20°C, y para polietileno, de aproximadamente 50°C. Para conseguir un menor efecto deslizador de la superficie interior del cuerpo de la boquilla con relación a la superficie exterior del mandril, es conveniente aplicar varias de las formas de realización y de las medidas enumeradas más arriba para ello.

125 Como dispositivo de refrigeración para la man-

130 ga pueden ser considerados todos los dispositivos refri-  
gerados y agentes frigoríficos que usualmente se emplean  
para enfriar la manga hasta por debajo del punto de con-  
gelación. Especialmente ventajosos han demostrado ser los  
135 conocidos anillos de refrigeración (descritos en la monog-  
rafía citada al principio, en las págs. 387 a 389), con  
los que se sopla gas frigorífico, por ejemplo, aire, sobre  
la superficie de la manga. El anillo de refrigeración es-  
tá dispuesto en el punto de salida de la manga sobre el  
140 cabezal de soplado, estando preferentemente fijado de tal  
modo en el cabezal de soplado, que el aire refrigerado  
que escapa del anillo de refrigeración incide sobre la man-  
ga en cuanto ésta abandona la abertura de la boquilla, con  
el fin de enfriarla ya en este lugar. El enfriamiento tie-  
145 ne por objeto reforzar la manguera inmediatamente después  
de su salida de la abertura, para con ello impedir una  
posible torsión producida durante el aplastamiento de la  
manga. La medida del enfriamiento, medida en la superficie  
exterior de la manga, por ejemplo, a unos 3 cm de distan-  
150 cia del punto de la salida del material, debe ascender a  
aproximadamente 3 a 20°C, con preferencia a 5 a 10°C  
(con relación a la temperatura de salida del material).

En la extruidora-sopladora conforme al invento  
el husillo y el mandril pueden ser ejecutados como en el  
150 caso de las extruidoras conocidas con el cabezal de sopla-

da. Según una realización ventajosa la extruidora-sopladora abarca un mandril de, a lo máximo, 200 mm, preferentemente 20 a 100 mm de largo y un husillo que en su sección final, sobre una longitud de 1 a 3 veces el diámetro del cilindro, posee una profundidad del filete 5 a 30%, preferentemente 10 a 20%, menor que en su sección "Metering" y el diámetro del husillo es 20 a 90%, preferentemente 25 a 50% menor que el correspondiente diámetro del cilindro, teniendo los nervios, conformados ventajosamente en forma de aleta, en la punta de los mismos un ancho de no más de 2 mm.

El concepto "materiales sintéticos termoplásticos" se refiere en el sentido del invento muy en general a los materiales sintéticos que forman parte del grupo de los termoplásticos, siempre que por el procedimiento de soplado puedan ser transformados en películas de manga extruida, y por el procedimiento de calandrado, en láminas planas. Dentro del marco del invento se trata preferentemente de homopolímeros de cloruro de vinilo, de copolímeros de cloruro de vinilo con otros monómeros apropiados, y en copolímeros por injertos a base de cloruro de vinilo o policloruro de vinilo, así como de mezclas de los polímeros citados.

La extruidora-sopladora conforme al invento está caracterizada por una combinación de varias particularidades

individuales, y presenta una serie de ventajas importantes frente a las extruidoras conocidas con cabezal de soplado. Mediante la unión a prueba de torsión del husillo y el mandril, se consigue que en el cabezal de soplado no existan, incluso en la zona de transición entre el husillo y el mandril, espacios, puntos o inserciones como, por ejemplo, los nervios de anclaje para el mandril, que menoscaban el flujo del material. Aparte de esto es posible al mismo tiempo dar al cabezal de soplado una forma relativamente corta con relación al diámetro de la boquilla, en comparación con los cabezales de soplado conocidos. Si adicionalmente a la unión conforme al invento del husillo y mandril, se conforma el mandril también relativamente corto, por ejemplo, de un largo de tan solo 20 a 100 mm, viene dado en la extruidora-sopladora conforme al invento un flujo del material, que no solamente está exento de los llamados espacios muertos (espacios o puntos, en los que el material está casi parado, o bien sí que se mueva, pero sin la vez seguir desplazándose en la dirección del flujo), sino que el material termoplástico está expuesto también a un tiempo más corto de permanencia y a fuerzas de cizallamiento más breves en la ranura de la boquilla.

Con la extruidora de acuerdo con el invento, en la que el husillo y el mandril están unidos rigidamente en contacto mutuo, se produciría en los números de revoluc

205 ciones del husillo necesarios para el funcionamiento, y que también se emplean en las extruidoras conocidas con cabezal de soplado, una manga rotatoria, puesto que el mandril gira con igual rapidez que el husillo. Esta indeseable rotación, que podría originar un retorcimiento y el desgarre de la manga extruida, se impide conforme al invento por las características b) e d).

210 La extruidora-sopladora según el invento puede estar conformada, tanto como extruidora de un solo husillo, como también como extruidora de varios husillos, teniendo en este último caso que estar uno de los husillos prolongado en forma de husillo de descarga, de la manera en sí conocida.

215 La extruidora-conforme al invento es apropiada sobre todo para la pregelificación de materiales sintéticos termoplásticos, obteniéndose películas de manga extruida bien terminadas de plastificar; una ventaja especial radica en que con ella se pueden pregelificar y extruir también compuestos de moldeo e base de cloruro de vinilo, que no necesitan estar estabilizados en mayor grado de lo que sería necesario para calandrados. Las películas de manga extruida obtenidas se cargan de manera ventajosa como material termoplástico preplastificado, en estado todavía caliente, en una calandra, para seguir siendo transformadas en películas planas, siendo conveniente a este particu

220

225

lar que el recorrido entre el punto de salida de la manga en el cabezal de soplado, y el par de cilindros (aplanados) de retirada de la manga, es elije relativamente corto, ascendiendo, por ejemplo, a tan solo tres a cinco veces el diámetro exterior máximo del mandril. Con esta forma de alimentación de la calandra están ligadas otras ventajas en beneficio del proceso de calandrado. Por un lado se alimenta la calandra con láminas previas relativamente delgadas, ya terminadas de plastificar de manera homogénea, consiguiéndose en alto grado en la primera abertura de los cilindros la deseada uniformidad de la masa de material en cuanto a las propiedades mecánicas y ópticas de la película final en el calandrado; por otra parte se puede cargar la calandra con películas previas (películas de manga extruida) de distinto ancho, con lo que se pueden obtener en la calandra en sí películas finales de distinto ancho, sin necesidad de dispositivos adicionales.

A continuación se explica el invento con más detalle a base de dos ejemplos de realización representados en los dibujos, mostrando:

La fig. 1, una extruidora-sopladora en sección longitudinal;

La fig. 2, una extruidora-sopladora de dos husillos, en sección longitudinal;

La fig. 3, la parte 27 conforme a la fig. 2, en vista

desde arriba.

En la extruidora-esplicadora representada en la fig. 1, el mandril refrigerable 1 está unido fijamente, bajo con-  
tacto mutuo y mediante el eje norvado 2, las dos chavetas  
2a y 2b y el tubo tirante 3, con las partes 4 y 22 de husi-  
llo (4 no ha sido representada en su largo total), siendo  
por lo tanto accionado por el husillo al mismo número de  
revoluciones que éste. El mandril 1 posee una superficie ex-  
terior 5 finamente acabada y pulida.

A través del tubo 6 y del ánima 7 se efectúa la  
alimentación del agente frigorífico a la cámara de refrig-  
ración 8, formado por el mandril 1 y la placa de cubierta  
9. A través del tubo tirante 3 es evacuado el agente frige-  
rífico. El cuerpo 10, 19 de la boquilla, consistente en la  
parte de cuerpo 10 y el anillo de boquilla 19, está fija-  
do al cilindro 13 mediante la brida 11 y los tornillos 12  
(también del cilindro ha sido representada tan solo la par-  
te última en la dirección del flujo, lo que es absolutamen-  
te suficiente para la compresión; asimismo falta en el di-  
bujo el dispositivo de carga). El labio 15 de la boquilla  
sobresale 1 mm con respecto al labio 14 del mandril. El cuer-  
po 10, 19 de la boquilla posee una superficie desbastada 16,  
con una profundidad media de rugosidad de  $8/\mu$ . Con el anillo  
de sujeción 17 y los tornillos 18, el anillo 19 de la boqui-  
lla es oprimido contra la parte de cuerpo 10 de la misma,

260 pudiendo ser regulado radialmente con ayuda de los tornillos  
20, para ajustar el grueso de la película. A través del tu-  
bo 21 es alimentado el aire necesario para inflar la manga  
26. La última parte 22 del husillo tiene una profundidad  
de filete 15% menor que la parte 4 del mismo (zona "metering")  
y el diámetro de dicha zona 22 del husillo es 25% menor que  
el de la correspondiente parte del cilindro; los nervios 30  
de forma de cuña en la parte 22 del husillo tienen una al-  
tura sustancialmente menor (20% menor) y un ancho del ner-  
285 vio (en la punta del nervio asciende a 1,5 mm), que los ner-  
vios de forma de cuña en la parte 4 del husillo. La parte  
22 del husillo tiene la misión de facilitar la confluencia  
de la película de material subdividida por el filete de la  
parte 4 del husillo, antes de que penetre en la ranura 23  
de la boquilla. En los labios 15 de la boquilla se encuentra  
290 un anillo de refrigeración 24 con las chapas directrices  
29, a través del cual se sopla aire de refrigeración sobre  
la manga 26 saliente de la ranura de salida 25 de la boqui-  
lla.

295 En la extruidora de dos husillos representada en  
la fig. 2, el husillo 4 del par de husillos 4, 4a está con-  
formado a manera de husillo de descarga. El husillo 4 con  
la parte de husillo 22 y el mandril 1, están hechos de una  
sola pieza. El labio 15 del cuerpo 10, 27 de la boquilla es  
300 bressale 3 mm por encima del labio 14 del mandril 1. La ra-

nusa 23 formada entre el mandril 1 y el cuerpo 19, 27 de la boquilla, y que se estrecha en la dirección del flujo, as-  
ciende en el punto de salida 25 para el material a 5 mm. La  
superficie interior 16a de la parte 27 del cuerpo de la bo-  
305 quilla está provista de acanaladuras 28 (fig. 3), que tie-  
nen la forma de semicírculos con un radio de 2,5 mm, con lo  
que dicha superficie tiene un coeficiente de fricción para  
la película termoplástica mayor que la superficie exterior  
5 del mandril, pulida brillantemente. Convenientemente la  
310 superficie interior 16 de la parte 18 del cuerpo de la bo-  
quilla es además también más rugosa que la superficie exte-  
rior 5 del mandril. El anillo de refrigeración 24 con las  
chapas directrices 29 está montado de tal modo en el cabe-  
zal de soplado, que el aire de refrigeración es soplado so-  
315 bre la manga 26 inmediatamente después de su salida a tra-  
vés de la ranura 25 de la boquilla. La sección 22 del husi-  
llo tiene una profundidad del filete 20% interior que la  
sección 4 (zona "entering"), y el diámetro de la sección 22  
del husillo es 30% menor que el de la correspondiente parte  
320 del cilindro. El ancho del nervio en la punta 30 del mismo  
asciende en la parte 22 del husillo a 2 mm. A través del  
ánimo 31 es alimentado el aire de soplado.

En la fig. 3 pueden verse las acanaladuras 28 de  
forma semicircular. Están dispuestas en separaciones de 45º  
325 poseyendo los semicírculos de las acanaladuras un radio de  
2,5 mm.

**REIVINDICACIONES**  
\*\*\*\*\*

1). Extruidora-sopladora consistente en un cuerpo cilíndrico con al menos un husillo dispuesto en dicho cuerpo coaxialmente y de menor diámetro, un dispositivo de carga  
330 dispuesto cerca de un extremo del cilindro para el material termoplástico, y un cabezal de soplado montado en el otro extremo del cilindro, consistente en un cuerpo de boquilla y un mandril que forman una ranura que se estrecha en la dirección del flujo y destinada a la salida del material plastificado, encontrándose el husillo y el cabezal de soplado  
335 en un mismo plano, y estando dispuesto inmediatamente detrás del cabezal de soplado un dispositivo de refrigeración para enfriar la manga extruida, caracterizada porque:

- a) el husillo y el mandril están unidos entre sí a prueba de torsión;
- b) el labio del cuerpo de la boquilla sobresale 0,1 a 10 mm por encima del labio del mandril;
- c) la ranura asciende en su punto más estrecho a 1 a 20mm y
- 345 d) la superficie interior del cuerpo de la boquilla posee una adherencia superficial para el material termoplástico plastificado pasante, mayor que la superficie exterior del mandril.

2). Extruidora-sopladora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie interior del  
350

cuerpo de la boquilla tiene una profundidad de rugosidad 5 a 20  $\mu$  mayor que la superficie exterior del mandril.

355 3). Extruidora-sopladora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie interior del cuerpo de la boquilla consiste en acero inoxidable, y la superficie exterior del mandril, en politetrafluoretileno.

360 4). Extruidora-sopladora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie interior del cuerpo de la boquilla está provista de acanaladuras, mientras que la superficie exterior del mandril es lisa.

5). Extruidora-sopladora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie interior del cuerpo de la boquilla tiene una temperatura 5 a 70°C más alta que la superficie exterior del mandril.

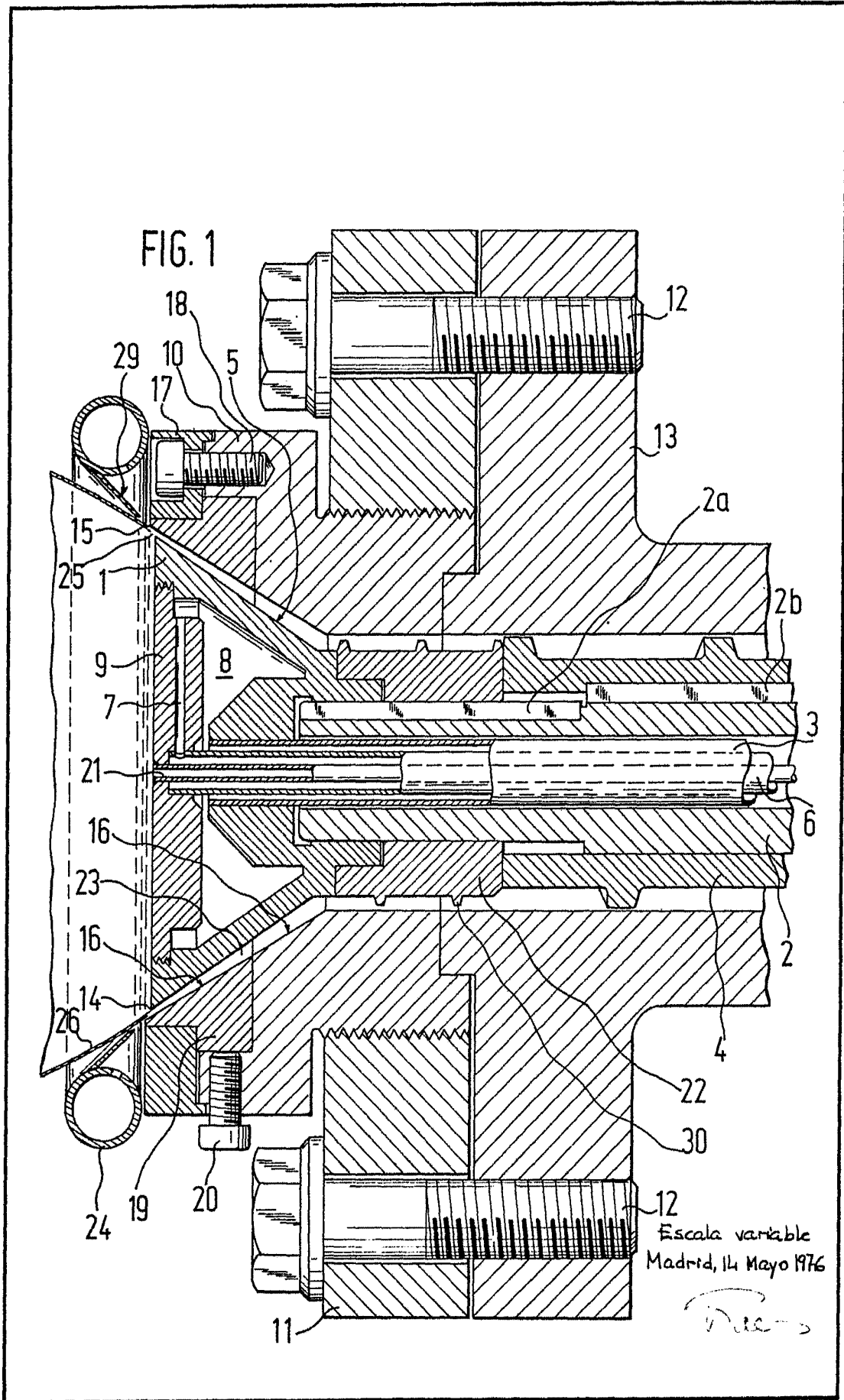
365 6). Extruidora-sopladora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el mandril tiene un largo de 20 a 100 mm, y porque una sección del husillo tiene una profundidad del filete 10 a 20% menor que la otra sección del husillo, y porque el diámetro de la primera de dichas secciones del husillo es 25 a 50% menor que la correspondiente parte del cilindro, y asimismo porque los nervios del husillo son de forma de cuña, y en la primera de las mencionadas secciones del husillo tienen un ancho en la punta de los mismos de no más de 2 mm.

375 7). " EXTRUIDORA-SOPLADORA".

Esta Memoria consta de 16 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 14 de Mayo de 1976

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name or set of initials, located below the date.



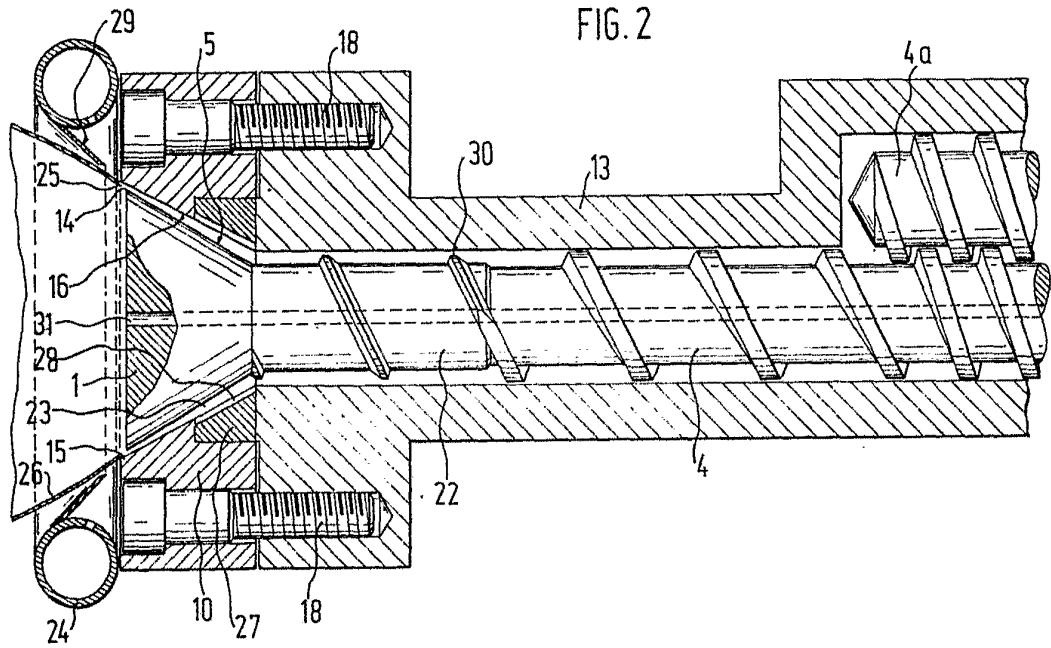
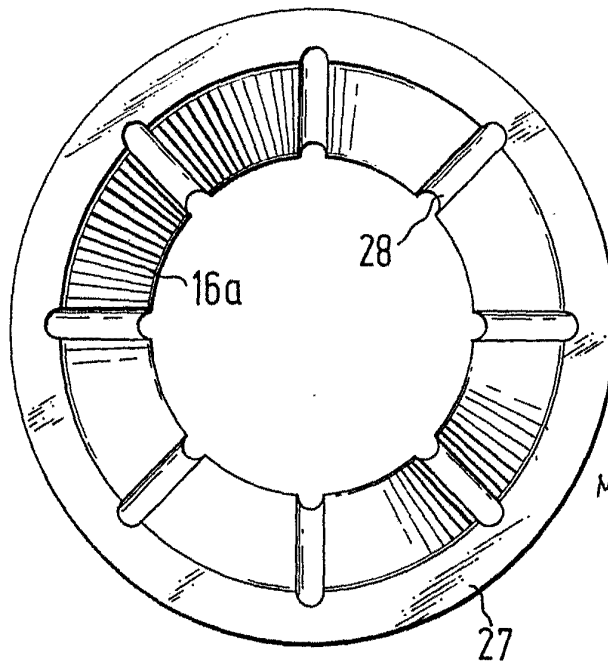


FIG. 3



Escala variable  
Madrid, 14 Mayo 1976

*[Handwritten signature]*