

331334



PATENTE DE INVENCION

Br. 39.849

*Memoria Descriptiva*

*sobre*

" Perfeccionamientos en la construcción  
de cabezas de hilera".

.=. =. =. =. =.

*Solicitante:* MARRICK MANUFACTURING CO, LIMITED, entidad inglesa,  
residente en Woodley Aerodrome, Woodley, Reading,  
Berkshire, Inglaterra.

.=. =. =. =. =.

Este invento se refiere a cabezas de hilera  
y en particular, aunque no exclusivamente, a una ca-  
beza de hilera para extruir tubo de paredes delgadas  
de material termoplástico como puede ser el polivinil  
5. cloruro (P.V.C.), por lo que en esta memoria se des-



cribirá el invento con respecto a esa aplicación aunque debe entenderse que el invento es también aplicable a la extrusión de otros materiales termoplásticos para formar tubos.

5. La cabeza de hilera o cabeza extruidora para la elaboración de tubo de paredes delgadas de tipo tradicional comprende un cuerpo hueco compuesto de tres o más partes de cuerpo coaxialmente colocadas y contiene un pasaje cónico anular para el flujo, que se dirige de una cámara de mezcla situada en el cuerpo a un orificio anular de extrusión en un extremo. El material de plástico que se ha de extruir se comprime y calienta hasta un estado de plasticidad en una prensa de husillo que descarga el material en la cámara de mezcla antes de fluir a través del pasaje anular. A medida que el material viscoso fundido fluye por el pasaje anular cónico hacia el orificio de extrusión la presión aumenta gradualmente.

20. El pasaje o conducto anular está formado comúnmente entre un orificio frustocónico formado en una de las partes del cuerpo y un núcleo cilíndrico montado coaxialmente dentro del cuerpo. El núcleo se fija en su extremo superior o de entrada, a un soporte de estrella colocado junto a la cámara de mezcla y provisto de listones radiales, espaciados angularmente, que terminan en un anillo circundante sujeto en la pared exterior del conducto, entre dos de las partes del cuerpo. La parte central del cubo del soporte de estrella está provista de un realce cónico, en forma de torpedo, que penetra en la cámara de mezcla y asegura el que tenga lugar un flujo "limpio" de material plástico desde la cámara, a tra-



vés de los espacios de separación existentes entre los listones o brazos del soporte de estrella, y a lo largo del conducto cónico, para que no quede material plástico estancado.

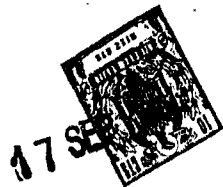
5. Comúnmente la resistencia ofrecida por el conducto cónico no es suficiente para someter al material, que se halla en la región de la cámara de mezcla y prensa de husillo, a una presión suficiente que le haga plastificarse en un fundido caliente, homogéneo y viscoso necesario para la extrusión y en esas circunstancias es habitual montar una placa ruptora o placa de desviación en sentido transversal a la cámara de mezcla y separada una pequeña distancia por encima de la boquilla del citado realce y por debajo de la prensa de husillo. La placa ruptora se halla perforada por canales y la sección transversal reducida del paso del flujo, provista por los canales de la placa ruptora, asegura que el material plástico se vea sometido a la presión necesaria para que ocurra la plastificación por encima de la placa ruptora y entre la misma y en el extremo de la prensa de husillo que arrastra al material plástico por el cuerpo de la cabeza extruidora. La placa ruptora se mantiene en su debida posición por una parte marginal que tiene sujeta entre dos de las partes del cuerpo y porque más arriba de la placa ruptora la presión es naturalmente considerable.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. El grosor de pared del tubo extruído, que sale de la cabeza extruidora, queda determinado por el borde interior de la tobera o boquilla de la hilera



- que está montada, de forma que rodee la parte terminal del núcleo en el orificio de extrusión. La tobera de la hilera se centra, normalmente, mediante tornillos de ajuste que se extienden en sentido radial por el
5. cuerpo de la cabeza extruidora, cerca del orificio de extrusión, y se sujeta rígidamente mediante un anillo de fijación atornillado a la cara extrema del cuerpo, alrededor del orificio de extrusión. Se necesitan varios tornillos para sujetar en su sitio el anillo,
10. puesto que la presión del material plástico que se extruye es mayor que en otra parte en la zona interfacial existente entre la pared extrema de la parte correspondiente al cuerpo y la superficie de contacto de la tobera de la hilera. Naturalmente, la presión de fijación
15. deberá ser suficiente para reducir lo más posible el riesgo de que el material de plástico escape por esta zona interfacial radial.

- El cuerpo de la cabeza de hilera, alrededor del conducto anular, se calienta, normalmente, mediante un calentador de banda que se halla colocado en el
20. cuerpo a modo de una mufla cortada axialmente. Este corte del calentador le permite acomodar la expansión y contracción térmica del cuerpo y también el que se pueda reemplazar rápidamente cuando sea necesario. El calentador de banda está provisto de orificios para poder llegar a los tornillos de ajuste de la tobera de
25. la hilera y también, para poder introducir una sonda, con una boquilla sensible a la temperatura, a través del cuerpo de la cabeza extruidora en forma radial de
30. manera que dicha boquilla descansa cerca de la parte



del pasaje anular de menor sección transversal, donde la presión del material plástico es mayor, con el fin de proporcionar una indicación de la temperatura en esa región donde son críticas la temperatura y presión del material plástico.

5.

Se permite que entre aire, a presión atmosférica, en el soporte de estrella mediante un orificio estrecho practicado en uno de los listones o brazos y que fluya por el conducto que se extienden axialmente

10.

por el núcleo. Este aire fluye en la cavidad del tubo extruído. Inmediatamente después de salir de la tobera de extrusión, se forma la parte exterior del tubo por su paso a través de la sección de vacío, situada inmediatamente después de la cabeza extruídora y en la que

15.

el tubo se endurece al par que es aspirado contra un orificio cilíndrico por el que sale al exterior. Comúnmente el tubo endurecido se corta en pequeños trozos a media que va saliendo de la sección de vacío, aunque primero puede sometérsele a una operación de pintura

20.

o marcarle con un dibujo aleatorio o cualquier otro dibujo decorativo o marca de identificación o información antes de cortarlo en trozos. Dichos tubos marcados son el asunto de nuestra solicitud copendiente N°

25.

Se ha descubierto que las cabezas de hilera como la descrita anteriormente tienen ciertas desventajas, que no las permiten producir de una manera conveniente tubo extruido de grosor de pared uniforme y libre de tensiones aprisionadas durante la fase de endurecimiento en la sección de vacío. La presencia de tensiones aprisionadas supone una desventaja, cuando se tiene

30.

17 SEP 1953

que cortar posteriormente el tubo en trozos antes de ser calentado en un horno y expandido en moldes de una máquina de moldeo por insuflación de aire comprimido, para la producción de artículos moldeados huecos.

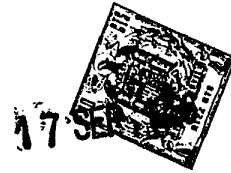
5. Las variaciones en el grosor de pared durante la insuflación de la sección de tubo caliente o parisién hacen que ciertas partes de la pared se dilaten más rápidamente que otras, durante el moldeo por insuflación, y las tensiones aprisionadas en las secciones de tubo
10. hacen que éstas cuando se calientan se comben de manera que los parisones adoptan una forma de plátano cuando se liberan dichas tensiones. Dichos parisones no pueden ser debidamente insuflados con aire comprimido en un molde, a menos que se tomen precauciones especiales como las descritas en nuestra solicitud copendiente N<sup>o</sup>
- 15.

A través de diligentes investigaciones se ha descubierto actualmente que la formación de parisones con forma de plátano puede se achacada a ciertas características de la cabeza de hilera de tipo tradicional.

20. Una de dichas características es el escape de material de plástico por una o más de las cinco zonas interfaciales diferentes que se extienden radialmente hacia el exterior de la cámara de mezcla y conducto
25. anular, en una cabeza extruidora corriente. Dos de estas zonas interfaciales están situadas en lados opuestos de la periferia de la placa ruptora, donde se sujeta a dos partes del cuerpo; dos de estas zonas interfaciales se hallan situados en lados opuestos del anillo
30. que rodea al soporte de estrella en el sitio donde se



- 'sujeta, entre dos o más partes del cuerpo y la quinta zona interfacial se halla en la unión de la tobera de la extruídora y el cuerpo de la misma. El escape del material plástico, por cualquiera de dichas zonas interfaciales, puede producir un flujo desigual a través de la cámara anular y por consiguiente se crean tensiones que quedan aprisionadas en el tubo al pasar éste a la sección de vacío donde se enfría rápidamente. Se ha descubierto también, que se pueden producir tensiones aprisionadas por causa del calentador de banda cortada. Al contrario de lo que se esperaba, existe una ligera diferencia en el calentamiento periférico de la pared del conducto anular a lo largo de una línea que se extiende en sentido axial, por debajo del corte en el calentador de banda. Esta diferencia de temperatura, que tiene lugar por debajo del corte de la banda del calentador, hace que el material plástico, que fluye por debajo de dicho corte, se enfríe ligeramente por debajo de la temperatura del resto del material y, por consiguiente, fluya mas despacio por el conducto, por lo que se producen condiciones de flujo desigual que dan por resultado tensiones en el extrudado que posteriormente quedan aprisionadas en el tubo en la sección de vacío.
25. Una tercera desventaja, radica en el hecho de que la temperatura del material plástico, en el extremo cónico del conducto adyacente a la tobera de la hilera, donde la temperatura tiene una vital importancia, no puede ser regulada con suficiente precisión debido al periodo de tiempo, relativamente largo, que tiene



lugar entre el momento en que la boquilla del termopar indica que es necesario un cambio de temperatura y el tiempo en que la diferencia en el calentamiento de la banda del calentador se hace sentir en la pared del conducto. Como consecuencia, la temperatura de la pared del conducto tiende a oscilar alrededor de la temperatura óptima y esto produce variaciones correspondientes en las características del tubo extruido.

Una desventaja adicional, se debe al método habitual de ajustar la variación de grosor de pared del tubo extruido mediante el movimiento de la tobera de la hilera en sentido perpendicular a su eje. Este método de regulación, aún cuando resulta aceptable para extruidoras que producen tubo de gran calibre, puede dar por resultado unas condiciones de flujo desigual en el área de alta presión, vital de la cabeza extruidora cuando se produce tubo de paredes delgadas. Estas condiciones pueden ser producidas por las superficies de hermetismo deterioradas o sucias entre la tobera de la hilera y la superficie extrema de contacto de la pared del cuerpo. El método de centraje de la tobera de la hilera depende del ajuste de tornillos radiales que se dilatan con el calor de manera que el centrado efectuado cuando las piezas están frías puede ser inexacto cuando las piezas están calientes. Asimismo, los cambios térmicos en la longitud de los tornillos de ajuste, pueden dar lugar a la deformación del orificio de la tobera desde una configuración circular a otra ligeramente elíptica. Aun cuando el centrado se realice correctamente, no se puede asegurar que siga

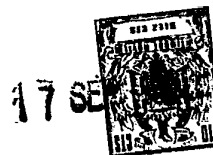
17 SEP



- siendo correcto cuando se aprieta el anillo de fijación, que sujeta la tobera de la hilera contra la cara extrema de la pared del conducto, puesto que el anillo puede no ser concéntrico con la tobera y la diferencia en la presión axial ejercida por el anillo de fijación, entre un lado de la tobera y el otro, puede hacer que se ladee la tobera. Esto puede hacer, que una esquina interior de la tobera se superponga con la pared del conducto anular, estorbando en ese punto el flujo del material plástico por el orificio de extrusión. En estas condiciones, existe un grave riesgo de escape del material plástico por la parte arqueada de la zona interfacial formada entre el cuerpo de la extruidora y la tobera torcida. Como la presión del material plástico es mayor en esta zona interfacial, el peligro de escape de material aumenta en consecuencia y puede deteriorarse permanentemente la tobera de extrusión. El ajuste de la tobera de la hilera entre 0,03 mm y 0,05 mm, necesario para regular el grosor de pared, entre 0,07 y 0,10 mm, se realiza con harta frecuencia por el método de tanteo, que es un procedimiento de larga duración y da por resultado una elevada proporción de desperdicio de tubo extruido.

Una finalidad del presente invento es proporcionar una cabeza de hilera perfeccionada.

Según el presente invento la cabeza de hilera comprende dos partes huecas que forman el cuerpo, una de las cuales la proporciona la pared exterior de una cámara de mezcla y la otra las paredes exteriores de un orificio de extrusión y un pasaje o conducto anular có-



5. nico que se dirige de la cámara al orificio, sujetando rígidamente las dos partes del cuerpo entre sí un anillo del que salen brazos radiales hacia el interior para unirse en un núcleo centrado, formando un soporte de estrella, cuyo núcleo se dirige al orificio de extrusión y forma la pared interior del conducto y orificio.

10. Una de las ventajas de la cabeza de hilera construída según el invento, es que no existe zona radial interfacial por la que pueda tener lugar el escape de plástico en la región de presión elevada del conducto adyacente al orificio de extrusión. El alineamiento coaxial del núcleo con la pared exterior del orificio de extrusión puede llevarse a cabo, fácilmente y con precisión, ajustando la posición del anillo de estrella, sujeto entre las dos partes del cuerpo de una forma conveniente, mediante tornillos de ajuste colocados apropiadamente. Como el material en las cercanías del anillo se encuentra a una presión relativamente baja existe muy poco peligro de escape de material por las zonas interfaciales, formadas entre el anillo y las dos partes del cuerpo entre las que se halla sujeto. Una ventaja adicional de la construcción del invento es que como el anillo tiene un diámetro mayor que el núcleo, es posible regular la posición del núcleo con gran precisión.

15.

20.

25.

30. En la modalidad preferida del invento la pared exterior del conducto anular se calienta mediante calentadores de aro o cartucho cada uno de los cuales va montado en un orificio que se extiende paralelo al eje del conducto. En una modalidad del invento, los ori



5. 'ficios penetran en la parte del cuerpo que rodea al núcleo de modo que los calentadores de cartucho se hallen espaciados más cerca de la pared exterior del conducto de lo que es posible empleando el calentador de banda. Por consiguiente, el retraso de tiempo entre la respuesta del termopar y el cambio de temperatura en la pared del conducto por el calor conducido desde los calentadores, se reduce considerablemente.

10. En otra modalidad del invento los orificios citados se extienden a través de un casquillo, dentro del cual se rosca la parte del cuerpo que rodea al núcleo y pasaje anular.

15. Las dos partes que forman el cuerpo, en los lados opuestos del anillo de estrella respectivamente, pueden estar provistas de salientes en el lugar en que se hallan frente a frente, siendo las paredes opuestas de los salientes planas y paralelas y estando las paredes, alejadas entre sí de los salientes, formando cono en dirección de las periferias de dichos salientes. Los

20. dos salientes pueden sujetarse adecuadamente entre sí mediante un anillo de fijación que los rodea totalmente, estando dicho anillo formado de manera conveniente por segmentos unidos entre sí extremo con extremo dotados en su superficie interior con un canal cónico. La

25. conicidad entre las paredes laterales del canal coincide con la conicidad de las caras alejadas, de los citados salientes, para que a medida que el anillo segmentado de fijación se apriete alrededor de los salientes, éstos sean llevados por igual unos en dirección de otros.

30. Empleando este invento se puede producir tubo



- de paredes uniformemente delgadas y produciendo muy poco desperdicio. Asimismo, se puede diseñar el pasaje anular cónico de modo que ofrezca una resistencia suficiente para poder prescindir de la placa ruptora o tabique de desviación que eran necesarios en aparatos corrientes empleados hasta el momento. Así, la parte del cuerpo que rodea a la cámara de mezcla por encima del aro de estrella, puede sujetarse directamente en la caja del husillo alimentador de la prensa. Esto da por resultado el que haya solamente tres zonas interfaciales radiales entre el extremo del husillo alimentador y el orificio de extrusión comparado con las cinco zonas interfaciales necesarias para la cabeza extruidora corriente que emplea una placa ruptora o tabique de desviación. Como invariablemente ocurre, la descomposición del material que se extruye en cabezas de hilera corrientes alrededor de la placa ruptora, particularmente cuando se emplea el método conocido de extrusión "polvo en tubo", la limpieza de la placa ruptora que siempre ha resultado difícil se tenía que realizar con harta frecuencia. Empleando la cabeza de hilera del invento se hace innecesaria la placa ruptora y al evitarse dichas interrupciones en la producción, se mejoran las ventajas económicas. Para mejorar la formación de un fundido viscoso caliente, necesario para la extrusión, la parte del cuerpo de la cabeza extruidora adyacente a la prensa de husillo puede conformarse de modo que se forme un espacio estrecho de separación frustocónico alrededor del morro del husillo alimentador. Este espacio se conifica en dirección
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. à la entrada de la cámara de mezcla y ofrece una gran resistencia al flujo de material plástico al par que lo trabaja en estado plastificado. Así, la mayor parte de la presión plastificante se genera en la prensa de husillo y no en la cabeza de la hilera como había sucedido hasta ahora.

10. A continuación se describe el invento con mayor detalle, a título de ejemplo, con relación a los planos parcialmente esquemáticos y simplificados, en los que:

La Figura 1 es una vista tomada del extremo de cola de una prensa de husillo y de la cabeza extruidora asociada con ella en la línea de corte y en la dirección de las flechas I-I de la Figura 2;

15. La Figura 2 representa la cabeza de hilera en una vista de costado vista en la dirección de la flecha A de la Figura 1;

20. La Figura 3 es una vista de la cabeza extruidora tomada a lo largo de la línea de corte y en dirección de las flechas III-III de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista de una forma alternativa de cabeza de hilera o modalidad de la ilustrada en la Figura 1 y tomada en la línea y dirección indicada por las flechas IV-IV de la Figura 5;

25. La Figura 5 representa la cabeza de hilera de la Figura 4 en una vista de costado tomada en la dirección de la flecha B de la Figura 4; y

30. La Figura 6 es una vista fragmentada tomada de la línea de corte indicada por la dirección de las flechas VI-VI de la Figura 4.



Los dos ejemplos de cabeza de hilera que incorporan los principios del invento se ilustran en las figuras de una forma simplificada para que los planos no estén recargados de detalles que no son esenciales para la comprensión del invento y que, en cualquiera de los casos, resultarán obvios para el experto en la materia.

Una cabeza de hilera 1 apropiada para su acoplamiento en el extremo de descarga de una caja de husillo alimentador 2 tiene un cuerpo compuesto de dos partes 3 y 4. Una parte del cuerpo 3 rodea a una separación frustocónica anular 5 de unos 1,01 mm de ancho formada alrededor del extremo cónico de un husillo alimentador 6. La otra parte del cuerpo 4 rodea a un conducto anular cónico 7, dirigido de una cámara de mezcla 8 a un orificio de extrusión anular 10. La cámara 8 y el pasaje anular 7 están dispuestos coaxialmente con respecto al husillo alimentador 6 y al orificio de extrusión 10. La parte del cuerpo 3 que rodea a la cámara 8 tiene generalmente una forma cilíndrica y está dotada de salientes acabados en punta 11, 12 en sus extremos. La caja del husillo alimentador 2 está igualmente formada en su extremo con un saliente radial 13 acabado en punta hacia el exterior y la cara extrema de la caja del husillo alimentador está formada en su cara interior con un casquillo adaptador anular 14 para alojar una espiga cilíndrica 15 que penetra en la caja 2 desde el extremo adyacente de la parte 3 del cuerpo. La pared del extremo de la espiga 15 se ha torneado en plano y la cara extrema del casquillo 14 también se ha torneado en



plano para que las dos caras se cierren en plano una contra la otra cuando se unan los salientes adyacentes 11, 13 fijándose entre sí.

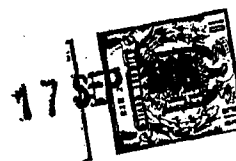
La sujeción de los salientes entre sí se efectúa mediante un anillo de fijación 16 formado de tres segmentos 17, 18, 20 interconectados mediante eslabones 21, según se ilustra en la Figura 2. Cada segmento está formado en su borde interior con un canal extendido en arco 22 que tiene paredes laterales divergentes para que la conicidad del canal coincide con la de las caras alejadas de los salientes radiales 11, 13 de los extremos adyacentes de la caja 2 y de la parte del cuerpo 3 respectivamente. Los segmentos 17 y 20 se hallan conectados entre sí por medio de una mordaza articulada regulable 23 que se puede apretar para reducir el diámetro del aro de sujeción 16 y forzar así a los dos salientes 11, 13 a unirse entre sí para que las caras coincidentes de la espiga 15 y casquillo 14 se cierren herméticamente entre sí.

La parte 4 del cuerpo que rodea al conducto anular 7, que en adelante se denominará parte terminal del cuerpo, se fija a la otra parte 3 de dicho cuerpo por medio de salientes acabados radialmente en punta 12, 26 y un anillo de fijación compuestos de tres segmentos 27 similar al anillo de fijación 16. Un casquillo anular 28 se encuentra en la parte del cuerpo 3 adyacente a la parte terminal 4 y es más largo en sentido axial que la espiga anular 30 situada en el extremo opuesto de la parte terminal 4.

Un aro cilíndrico de estrella 31 que tiene



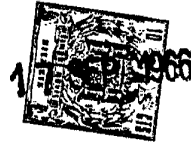
- caras extremas planas se mantiene rígidamente sujeto entre las caras opuestas del casquillo y la espiga. La longitud real del aro de estrella 31 es tal que la presión de sujeción aplicada a los salientes 12,26 de las dos partes del cuerpo 3,4 hace que el aro se sujete firmemente en su sitio de manera que se formen cierres herméticos radiales 33,34 entre las caras extremas planas opuestas del aro 31 y las caras extremas opuestas de la espiga 30 y el casquillo 28.
- 5.
10. La parte terminal del cuerpo 4 está provista de un orificio frustocónico de suave graduación de inclinación 36 que se extiende por las dos terceras partes de dicho cuerpo en su longitud axial y termina en una superficie cilíndrica 37 que se dirige al orificio de extrusión. La cara extrema de la parte terminal 4 dispone de un rebajo 38 en sentido radial hacia el exterior del orificio de extrusión y por la parte terminal 4 se extienden ocho orificios separados equidistantemente 40, según se ilustra claramente en la figura 2, desde el rebajo anular 38. Cada orificio 40 es axialmente paralelo al eje del orificio de extrusión 10. Una abertura que se extiende en sentido radial 41 pasa del rebajo anular 38 al exterior de la parte terminal del cuerpo 4 y un casquillo de conexión eléctrica 42 se halla montado en el cuerpo 4 en el extremo exterior de la abertura 41. Unos conductores eléctricos (representados parcialmente por 39 en la Figura 1) se extienden del casquillo 42 por la abertura 41 hasta diez calentadores eléctricos de cartucho 43 que se montan en diez orificios 40 respectivamente. Los calentadores de cartucho
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



43 se hallan conectados eléctricamente en serie para que si uno falla, fallen todos a la vez. Una placa de cubierta en forma de aro 44 provista de un cierre o junta de goma silicónica 45 cubre el rebajo anular y se sujeta mediante tornillos. Para reemplazar uno o más calentadores eléctricos 43 se quita la placa de cubierta 44 y se saca de su orificio 40 el calentador 43. Unos conectadores de casquillo (no representados) en el rebaje anular 38 permite el aislamiento individual de los calentadores eléctricos del circuito eléctrico general para poderlos quitar y reponer.

La superficie exterior cilíndrica de la parte terminal 4 está cubierta por una funda metálica forrada de amianto 47 provista de una abertura 48, que coincide con un orificio 50. El orificio 50, se extiende radialmente en la parte terminal del cuerpo 4 y termina a corta distancia del conducto 7 y cerca de la unión de la superficie cilíndrica 37 y la superficie frustocónica 36. Una sonda 51, se halla montada en el orificio 50 y su punta contiene un termopar colocado en el fondo del orificio 50 donde responderá a la temperatura del material de extrusión que pasa por el conducto 7 en la región de presión elevada adyacente a la unión.

El aro de estrella 31, sujeto entre las dos partes del cuerpo 3,4 tiene su superficie interior continua con la superficie frustocónica 36 formada con el interior de la parte terminal del cuerpo 4 y la parte frustocónica de la cámara 8 formada en la parte del cuerpo 3 por encima del aro 31. Un soporte de estrella con cuatro brazos 53 (ilustrado con claridad en la Figura 3) va montado den



- tro del aro 31 y sus brazos se hallan separados equian-  
gularmente y forman parte íntegra del aro. La parte cen-  
tral 55 del soporte de estrella 53, tiene una rosca in-  
terna y aloja en ella a un extremo roscado 49 de un nú-  
cleo cilíndrico 56 que se extiende hacia abajo por el  
5. conducto 7 al orificio de extrusión 10. El extremo ros-  
cado 49 del núcleo 56 está provisto de un saliente ros-  
cado exteriormente que se extiende en sentido axial 57,  
en el que rosca un realce cónico con forma de torpedo  
10. 58, que se extiende hacia la punta del husillo alimen-  
tador 6. El realce 58, forma la pared interior de una  
parte de la cámara 8. El núcleo 56 se halla taladrado  
axialmente proporcionando un conducto 60 que se dirige  
15. desde el extremo del núcleo en el orificio de extrusión  
10 al saliente o tetón 57. Junto a este tetón el núcleo  
56 está provisto de un conducto radial 66 que se extien-  
de del conducto 60 a un conducto anular 62 alrededor del  
extremo roscado 49 del núcleo. Un segundo conducto ra-  
dial 65 se extiende desde el conducto anular 62, atrave-  
20. sando el centro de uno de los brazos de la estrella y  
del aro 31 que la rodea.

- El diámetro del aro de estrella 31 es ligeramen-  
te menor que la cavidad del casquillo 28 en el cuerpo  
intermedio 3 en el que se asienta y el aro 31 se centra  
25. en la cavidad por medio de cuatro tornillos de ajuste 68  
espaciados equiangularmente que se extienden radialmente  
a través de la parte intermedia del cuerpo 3 y que se a-  
justan para centrar el aro de la estrella 31 y por tanto  
el núcleo 56 correctamente dentro de la parte del cuerpo  
30. de la extruidora 4. Una delgada tubuladura anular 69 se



forma por consiguiente entre el exterior del aro 31 y la pared del casquillo 28 y un tubo de aire 70 abierto al exterior se extiende radialmente a través de la pared de la parte intermedia 3 y pasa a la tubuladura 69 para que pueda penetrar aire por el tubo 70 a la tubuladura 69 y de allí al conducto anular 60 del núcleo 56. Un calentador de banda 71 rodea la parte intermedia del cuerpo 3 entre sus dos salientes 11,12 y una segunda sonda 72 que contiene un termopar se extiende en la parte intermedia del cuerpo 3 para que su punta termine cerca de la pared de la cámara 8 inmediatamente antes del aro de estrella 31.

Con el aparato en funcionamiento, un material termoplástico en polvo para formar el extrudado se convierte por efecto termocinético del husillo alimentador 6 y de la caja caliente 2 en un fundido viscoso. La mezcla total del material termoplástico tiene lugar como resultado de la separación estrecha 5 que evita eficazmente que la considerable presión generada en el extremo de descarga del husillo alimentador se transmita al interior de la cabeza de la hilera. La acción estranguladora del espacio de separación 5 ocurre como resultado de que ofrece una sección transversal, en disminución progresiva, al material termoplástico empujado por el husillo alimentador 6.

Entonces un fundido viscoso homogéneo bien trabajado de material termoplástico se descarga por consiguiente del espacio de separación 5 en el pequeño espacio comprendido entre los extremos opuestos del husillo alimentador 6 y orificio 58 y fluye por la sección transver-



sal en ensanchamiento progresivo de la cámara de mezcla 8. Su movimiento por la cámara de mezcla va acompañado por una reducción progresiva en la presión como resultado del aumento de área de sección transversal de la cámara 8 y, por consiguiente, la presión del material en la parte más ancha de la cámara se produce donde el material fluye alrededor del aro de estrella 31, es solamente una pequeña fracción de la presión generada más arriba de la separación 5. Por consiguiente es insignificante el riesgo de que el material forzado a presión escape por los cierres herméticos 33 y 34 en los lados opuestos del aro de estrella 31.

Después de pasar entre los brazos 54 del soporte de estrella el material caliente viscoso fluye por el pasaje anular cónico 7 provisto entre el núcleo 56 y la superficie frustocónica 36 de la parte del cuerpo 4. La presión del material aumenta progresivamente a medida que pasa, por el conducto 7, al orificio de descarga 10, por el que sale en forma de un tubo de plástico extruido de pared delgada. Este tubo pasa posteriormente a través del orificio o cavidad de una sección endurecedora de vacío (no ilustrada) que lo enfría.

El centrado de precisión del núcleo 56, en el orificio de extrusión 10, se realiza mediante los cuatro tornillos de ajuste 68 que centran el aro 31 que rodea a la estrella. En virtud a las caras radiales de contacto del aro 31 y las dos partes del cuerpo 3 y 4 entre las que se sujeta, el eje del núcleo 56 se mantiene siempre paralelo al eje del orificio de extrusión 10. Alterando apropiadamente los tornillos de ajuste 68 los dos ejes



pueden hacerse colineales para que el orificio de extru-  
sión sea simétrico y se obtenga un grosor uniforme de  
pared del tubo extruido.

5. Se ha podido averiguar que el aparato descrito  
es capaz de funcionamientos continuos en exceso de 70  
horas y con una producción de 31,7 a 36,2 kgs por hora  
de tubo sin que tenga lugar signo alguno de degradación  
y con una alta calidad del acabado del tubo, grosor de  
pared, y libertad relativa de tensiones aprisionadas en  
10. el tubo extruido.

15. En algunas circunstancias puede ser de desear  
el variar la conicidad del pasaje anular 7. Esto puede  
efectuarse cambiando el núcleo 56 de la estrella por otro  
que tenga una forma apropiada. Por ejemplo el nuevo núcleo  
puede tener una parte divergente seguida de una parte cor-  
ta convergente que termine en una parte cilíndrica dis-  
puesta dentro del orificio cilindrico de extrusión de la  
parte terminal del cuerpo 4.

20. Las Figuras 4 a 6 representan una cabeza extruido-  
ra que se puede acoplar al extremo de cola de una caja de  
una prensa de husillo como la representada en la Figura  
1 por el número 2. La ventaja que ofrece la cabeza extrui-  
dora ilustrada en las Figuras 4 a 6 radica en el hecho de  
que la reposición del orificio de extrusión por otro de  
25. tamaño diferente puede realizarse rápidamente sin tener  
que desmontar la cabeza extruidora del extremo de cola de  
la prensa de husillo.

30. La cabeza extruidora de la Figura 4 tiene una  
primera parte de cuerpo 80 provista de una boca ensancha-  
da hacia el exterior 81 que está conformada para acoplar-



se sobre el extremo cónico de un husillo alimentador según se ilustra en 6 en la Figura 1, de modo que la separación anular de la sección transversal cónica se forme entre la superficie ensanchada 81 y la superficie extrema del husillo alimentador. La separación es de 1,01 mm de ancho aproximadamente e idéntica a la descrita con respecto a la de la Figura 1. La boca ensanchada 81 presenta una garganta 82 que forma parte de la cámara de mezcla 84 y de ella el material viscoso caliente que se ha de extruir se desvía por el realce o torpedo 83 penetrando en una parte anular frustocónica de la cámara de mezcla 84. La cámara de mezcla tiene una sección transversal en aumento progresivo y está formada entre el realce 83 y una superficie frustocónica 85 formada en el interior de la parte del cuerpo 80. La superficie frustocónica 85 se extiende hasta una cámara cilíndrica 86 formada inmediatamente por encima de una estrella 87.

El soporte de estrella 87 tiene cuatro brazos 88 según se ilustra con mayor detalle en la Figura 6, hallándose los brazos espaciados equiangularmente y formando parte íntegra en sus extremos exteriores con un aro o anillo de estrella 90. La superficie interior del aro de estrella es coextensiva con la pared exterior de la cámara cilíndrica 86 y la superficie exterior de la parte central o cubo 89 del soporte de estrella 87 es continuo con la pared interior de la cámara cilíndrica 86.

El soporte de estrella 87 proporciona una montura para un núcleo semicilíndrico sensiblemente cónico 91,



que se proyecta hacia atrás y forma la superficie interior de un conducto frustocónico 92 que conduce a un orificio cilíndrico anular de extrusión 93 del que se extruye el material termoplástico. La parte del núcleo del orificio de extrusión es cilíndrica. El extremo de cola del núcleo 91 está escalonado en 94 para proporcionar una parte cilíndrica 95 de sección transversal reducida que se proyecta más allá del extremo del orificio cilíndrico de extrusión 93. Un conducto axial 161 se extiende por toda la longitud del núcleo 91.

La parte exterior del núcleo 91 es coextensiva con el exterior del cubo 89 de la estrella 87, y está provista de un vástago 97 que penetra en el cubo 89. El vástago 97 rodeado por una ranura superficial 98 de la que un orificio radial 160 se extiende hacia el interior y se abre en el extremo delantero del conducto 161. La ranura 98 está provista en un lado con una depresión semicircular 100 en la que se halla situada una chaveta semicircular 101. La superficie diametral de la chaveta 101 se proyecta mas allá del vástago 97 en un chavetero 102 formado por un corte de ranura en la pared del orificio cilíndrico del cubo 89 en el que se aloja el vástago 97.

Un tetón de rosca exterior 105 se proyecta del extremo delantero del vástago 97 y el realce 83 está provisto de una cavidad con rosca interior 106 que se acopla al tetón roscado 105. El núcleo 91, soporte de estrella 87, aro 90 y realce 83 forman así una sola unidad. Uno de los brazos 88 del soporte de estrella está formado con un conducto radial 109 que se



abre en su extremo interno saliendo al canal anular 98 y en su extremo exterior en una ranura anular 110 formada en la pared interior del aro de estrella 90.

5. El extremo de entrada y el extremo de salida del aro de estrella 90 están ambos formados con caras planas radiales que proporcionan cierres herméticos al ponerse en contacto a tope con unas superficies complementarias formadas en la parte del cuerpo 80 y una segunda parte del cuerpo 112 que forma las paredes exteriores del pasaje o conducto 92 y el orificio de extrusión 93. La parte del cuerpo 112 está provista de un aro almenado externo 113 al que se puede aplicar una llave de tuercas, y tiene rosca exterior en su extremo delantero en 114. La parte del cuerpo 112 se halla rodeada en su extremo de salida por un calentador de banda 115 al que se hace la conexión eléctrica por medio de un casquillo 116 que contiene clavijas de conexión 117. Montado en la parte del cuerpo 112 en el lado opuesto del casquillo 116 existe un dispositivo sensible al calor 118 que proporciona un termopar situado cerca del punto donde el conducto 92 se une con el orificio cilíndrico de extrusión 93.
- 10.
- 15.
- 20.

25. La cabeza de hilera se sujeta mediante un casquillo o manguito 120 dotado de un saliente radial 121 en su extremo de entrada que se fija mediante un anillo segmentado de fijación al extremo de salida de la caja de prensa de husillo, no ilustrada en las figuras. La sujeción se efectúa exactamente del mismo modo que se ha descrito anteriormente con relación a la Figura 1, por lo que no se describirá de nuevo.
- 30.

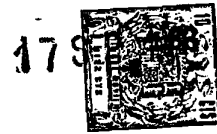


La parte extrema posterior del orificio del casquillo o manguito 120 se encuentra roscada para alojar el extremo delantero 114 de la parte del cuerpo 112. Con el saliente 121 del casquillo sujeto firmemente al extremo de salida de la caja de la prensa de husillo, la acción de roscar la parte de cuerpo 112 en el casquillo 120 es la de sujetar el aro de estrella 90 firmemente entre la cara extrema delantera de la parte del cuerpo 112 y la cara extrema posterior de la parte del cuerpo 80. De esta manera se forman cierres herméticos al paso del fluido en cada lado del aro de estrella 90.

El extremo posterior del casquillo 120 está provisto de un rebajo anular 130 del que se extienden ocho orificios espaciados equiangularmente hacia adelante paralelos al eje de la cabeza extruidora. En cada uno de los orificios va montado un calentador eléctrico de cartucho 131 diseñado para un consumo de 120 vatios.

Los calentadores de cartucho van conectados en serie mediante conductores 132 y los terminales del circuito en serie así formado salen a las clavijas 133 colocadas dentro de un casquillo de conexión 134. El rebajo anular 130 se halla cerrado mediante una arandela de goma silicónica 135 sostenida en su sitio por un aro 136 sujeto por tornillos 137 sobre el rebajo 130. De igual modo los extremos delanteros de los orificios que contienen los cartuchos 131 se hallan tapados mediante arandelas de goma silicónica 140.

Extendiéndose en forma radial a través del



casquillo 120 opuesto a las posiciones ocupadas por los brazos del soporte de estrella 88 hay cuatro tornillos separados equidistántemente 141. Estos tornillos se apoyan contra el aro de la estrella dentro de la ranura 110 y permiten a la estrella y por consiguiente al núcleo 91 quedar centrados con respecto al orificio de extrusión.

La periferia del aro de estrella 90 está provista de una ranura axial corta 156 que se extiende en la ranura 110 y aloja un extremo de una conexión de tubo 151 por el que puede pasar aire a la ranura 110. Este aire puede fluir posteriormente por el conducto 102 en uno de los brazos de la estrella al canal 98 y de allí por el orificio 160 que se extiende radialmente hacia el interior del conducto 161 extendiéndose axialmente por toda la longitud del núcleo 91.

El casquillo 120 está revestido de una funda forrada de amianto 162 que pasa sobre el extremo exterior de un orificio avellanado 163 que contiene un tornillo de retención 164 que se ajusta en su extremo interior en un rebajo en la parte del cuerpo 80. La funda 162 está provista de aberturas por las que se extiende la unión del tubo 151, los cuatro tornillos de ajuste 141 y una sonda 166 que está provista en su extremo interior 167 con un termopar situado junto a la parte de la cámara 84 que contiene la parte más amplia del realce 83.

Con el aparato en funcionamiento, el material de plástico que se ha de extruir es forzado por la se

17 SEP



paración formada en la boca 81 de la parte del cuerpo 80 y el extremo cónico del husillo alimentador y pasa a la garganta o cámara de mezcla 82. La cámara de mezcla, siendo estrecha, asegura que la presión en la garganta 82 se reduzca considerablemente si se compara con la generada en la separación citada.

El material caliente viscoso fluye de la separación alrededor del realce 83 y, bajo una presión considerablemente reducida, para por los brazos de la estrella al pasaje anular 92 de sección transversal en disminución. El material se comprime a medida que pasa por el conducto 92 y se extruye por el orificio de extrusión 93 en forma de una tira continua de tubo de plástico de paredes estrechas. El tubo tiene su superficie exterior calentada rápidamente por el calentador de banda 115 situada en la cola de la cabeza extruidora por lo que se consigue un gran acabado de superficie. Entonces el tubo se enfría rápidamente en una sección de enfriamiento por vacío, no representada en las figuras.

Durante el uso de la cabeza extruidora su casquillo 120 se halla firmemente sujeto a la caja de la prensa de husillo y la parte del cuerpo 80 queda sujeta entre la caja y el casquillo 120. Si se decidiera extruir tubo de diámetro diferente o diferente grosor de pared, se podría realizar rápida y simplemente sin tener que desmontar toda la cabeza extruidora de la caja de la prensa de husillo.

El grosor de tubo producido queda determinado por las dimensiones del orificio de extrusión 93

17 SEP



- formado entre el núcleo 91 y la parte del cuerpo 112. Para reemplazar estas piezas, se aplica una llave de tuercas al aro almenado 113 y la parte del cuerpo 112 se desenrosca del casquillo 120. Cuando se ha quitado
5. la parte del cuerpo 112 se aflojan los tornillos de ajuste 141 para que no sobresalgan en el canal 110. Entonces se pueden sacar el núcleo 91 junto con el aro de estrella 90 y el realce 83 tirando hacia atrás a mano del casquillo 120. La ranura 156 que corta a
10. la ranura 110 permite sacar al aro de estrella sin tener que soltar la unión del tubo 151.

- Entonces se insertan un aro de estrella y un nuevo núcleo en lugar del aro de estrella que se ha quitado y se puede roscar una nueva parte del cuerpo 112 con la sección transversal conveniente de orificio de extrusión en el casquillo 120 para sujetar
15. firmemente el aro de estrella 90 entre las dos partes del cuerpo 80 y 112. Antes de apretar finalmente la parte del cuerpo 112 en el casquillo 120 se colocan los tornillos de ajuste 141 para centrar el extremo trasero del núcleo 91 en el orificio, en el
20. orificio de extrusión de la parte del cuerpo 112.

- Se verá por las modalidades descritas que se ha ideado una cabeza extruidora o cabeza de hile-  
ra capaz de producir tubo de material termoplástico con una pared delgada de grosor uniforme y con relativamente pocas tensiones aprisionadas comparado con el mismo tipo de tubo cuando se produce mediante técnicas anteriores a la presente. La capacidad del
25. aparato para producir tubo de pared delgada de di-
- 30.



- mensiones dignas de confianza, dá por resultado el empleo de menor cantidad de plástico para obtener una forma dada de un artículo moldeado por insuflación de aire comprimido y por consiguiente se obtiene un ahorro sensible en los costos de manufactura. Adicionalmente, las pequeñas pérdidas por desperdicios y el aumento de tiempo de elaboración continua conseguidos con las cabezas descritas permite una mejora en el factor utilización de la fábrica y esto representa un
- 5.
10. segundo ahorro en los costos de funcionamiento u operación.

- NOTA -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra
- 15.
20. con el número 39.849 de 17 de septiembre de 1965, accigiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años
25. en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CABEZAS DE HILERA", caracterizándose por lo siguiente.

- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de cabezas hilera formados por dos partes de cuerpo entre las que se sujeta rígidamente un aro que tiene brazos
30. radiales extendidos hacia el interior hasta un cubo



- de estrella centrado en el eje de un conducto anular por el que fluye el material que se ha de extruir desde una cámara de mezcla a un orificio de extrusión que tiene su pared interior formada por la superficie exterior de un núcleo, que se extiende hacia arriba a través del conducto, y va portado por el cubo de estrella, caracterizados porque una de las partes del cuerpo forma con su superficie interior la pared exterior del conducto cónico y la pared exterior del orificio de extrusión.
- 5.
10. 2.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1, caracterizados porque el aro estrella y partes del cuerpo tienen superficies planas de contacto, que se extienden radialmente del eje y se dispone de ajustadores que se sitúan simétricamente respecto al borde del aro o anillo, para desplazarlo perpendicularmente a dicho eje directamente en una nueva sección.
- 15.
20. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados porque dicha parte del cuerpo se forma alrededor del conducto cónico con un aro de orificios que se extienden axialmente y se separan simétricamente, conteniendo de una forma individual calentadores de cartucho desmontables.
25. 4.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque la citada parte del cuerpo se sujeta contra el aro mediante un casquillo circundante, que rodea el aro o anillo, y otra parte del cuerpo y se sujeta a una caja de prensa de husillo, mediante una mordaza, sujetándose así la otra parte del cuerpo entre el aro y la caja citados.
30. 5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación

17 SEP 1966



ción 4, caracterizados porque dicha parte del cuerpo tiene una parte roscada que se acopla con el casquillo, que se halla provisto de un aro con orificios, anteriormente citados.

5. 6.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 3 o 5, caracterizados porque los calentadores de cartucho se conectan en serie en un circuito eléctrico, y un calentador de banda rodea la pared exterior de dicha parte del cuerpo alrededor del orificio de extrusión, para calentar instantáneamente la superficie exterior del extrudado, que sale por el orificio, para darle un gran acabado de superficie.

10. 7.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone de un espacio de separación frustocónico, anular, que se estrecha en el extremo de entrada de la mezcla, en el que se trabaja el material antes de penetrar en la cámara de mezcla y que se encuentra formado entre el extremo cónico del husillo de alimentación de una prensa de husillo y una superficie complementaria que se separa del mismo y se forma en la otra parte citada del cuerpo.

20. 8.- "Perfeccionamientos en la construcción de cabezas de hilera", tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de treinta y una hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 SEP 1966

MARRICK MANUFACTURING CO. LIMITED,

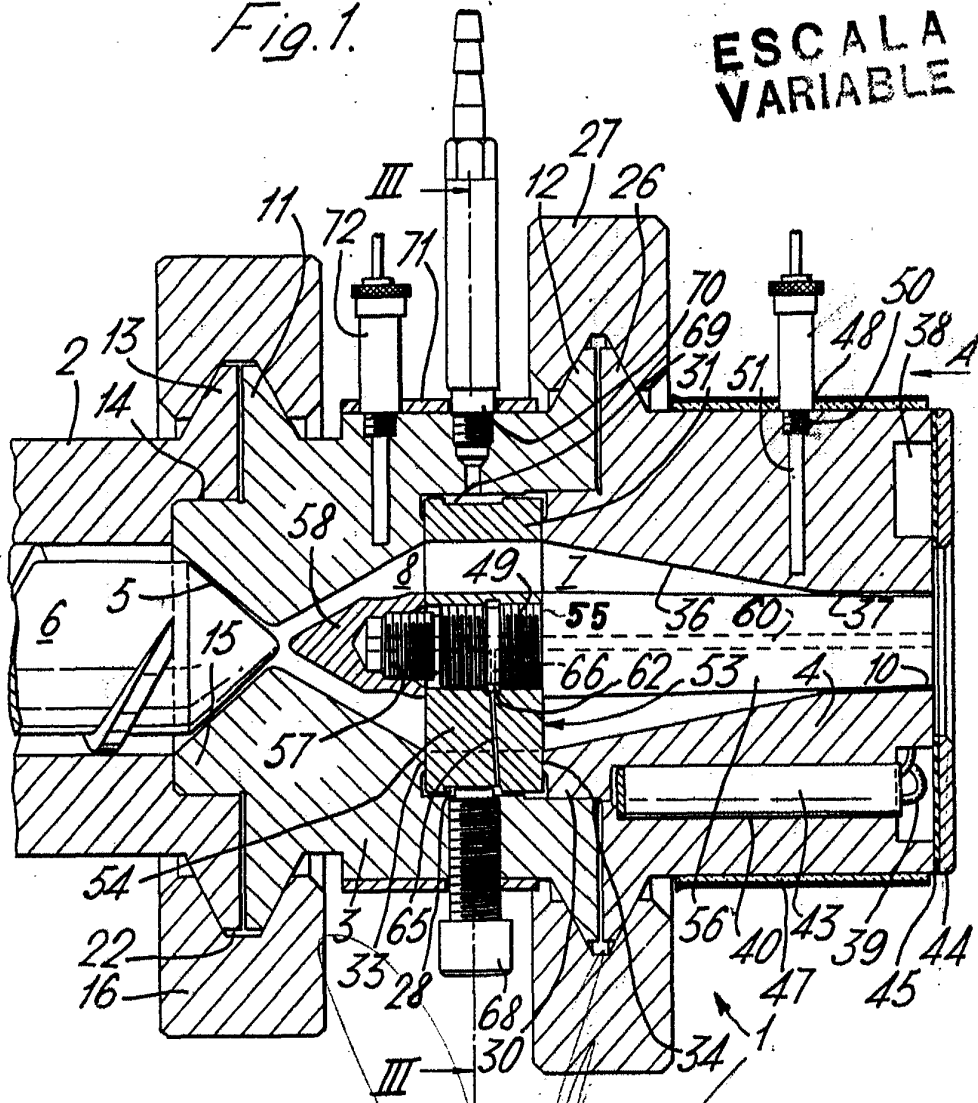
J. G. ...  
p. Firmado: F. Fernández Ruiz

# 331334



Fig. 1.

## ESCALA VARIABLE



07 SEP 1931

J. GOMEZ AL...  
P. p. Firmado: F. Hernandez...

331334

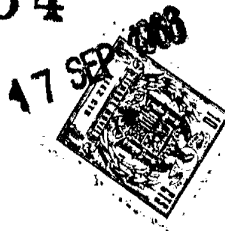
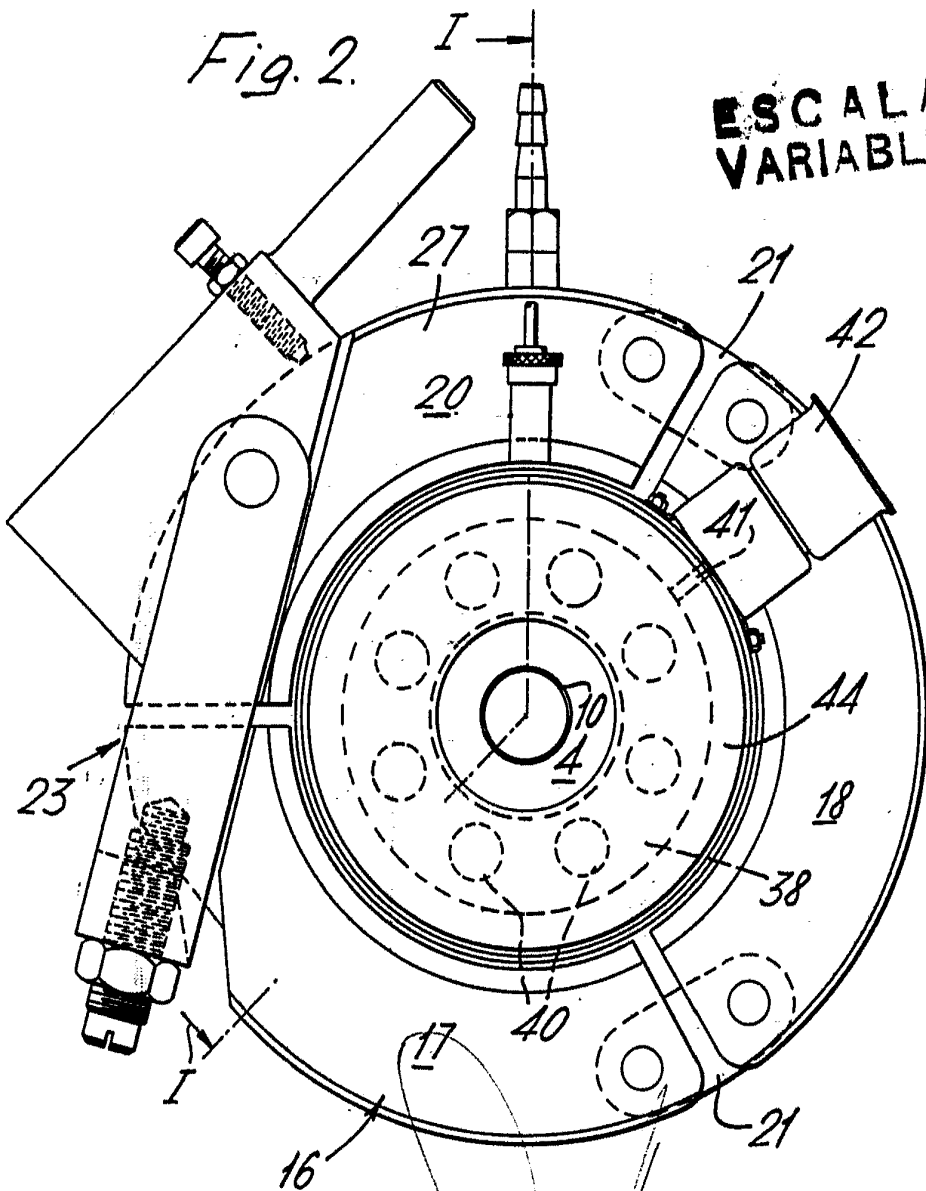


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE



17 SE

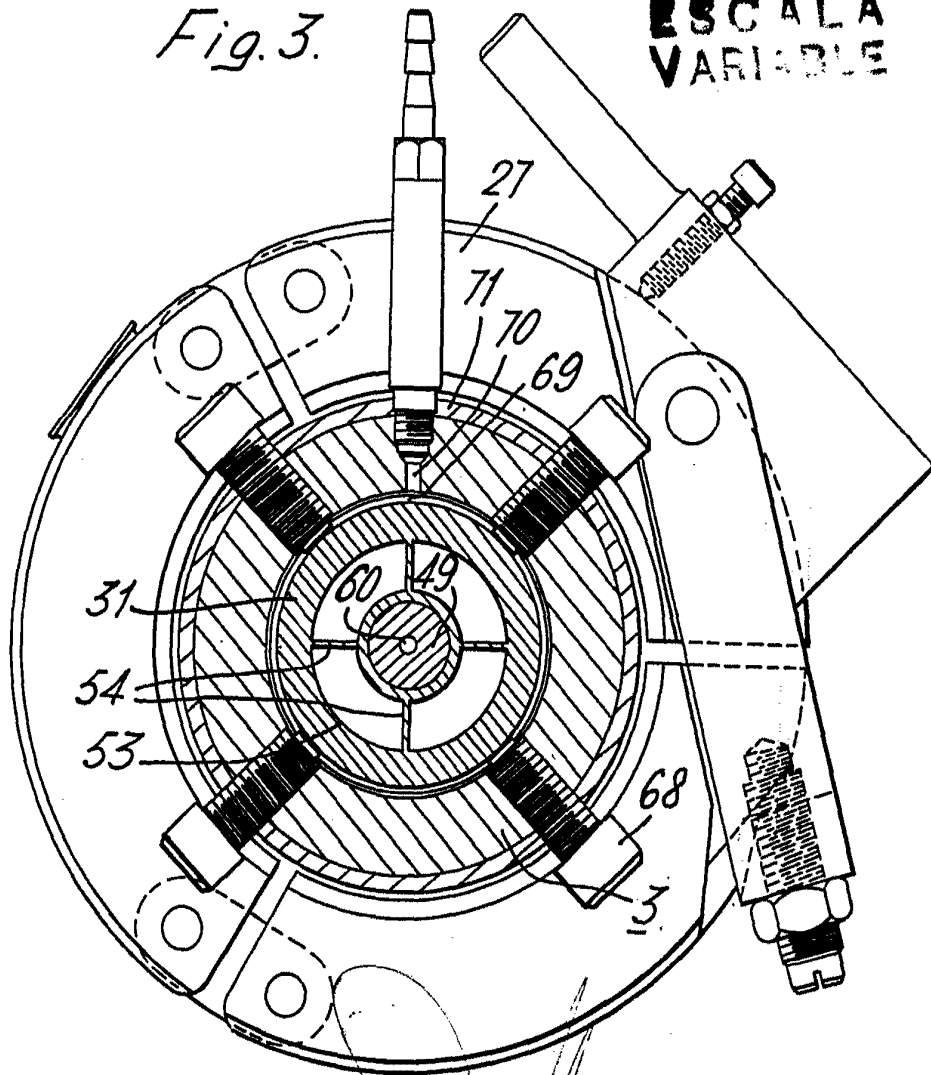
Madrid  
J. GOMEZ ACEBO Y MORA  
D. O. Firmado: F. Hernández Ruiz

331334

17 SEP 1966

Fig. 3.

ESCALA  
VARIABLE



17 SEP 1966

Made in Mexico  
J. GOMEZ ACEBO Y MOJET  
Firmado: F. Hernández Ruiz

331334

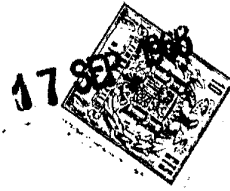
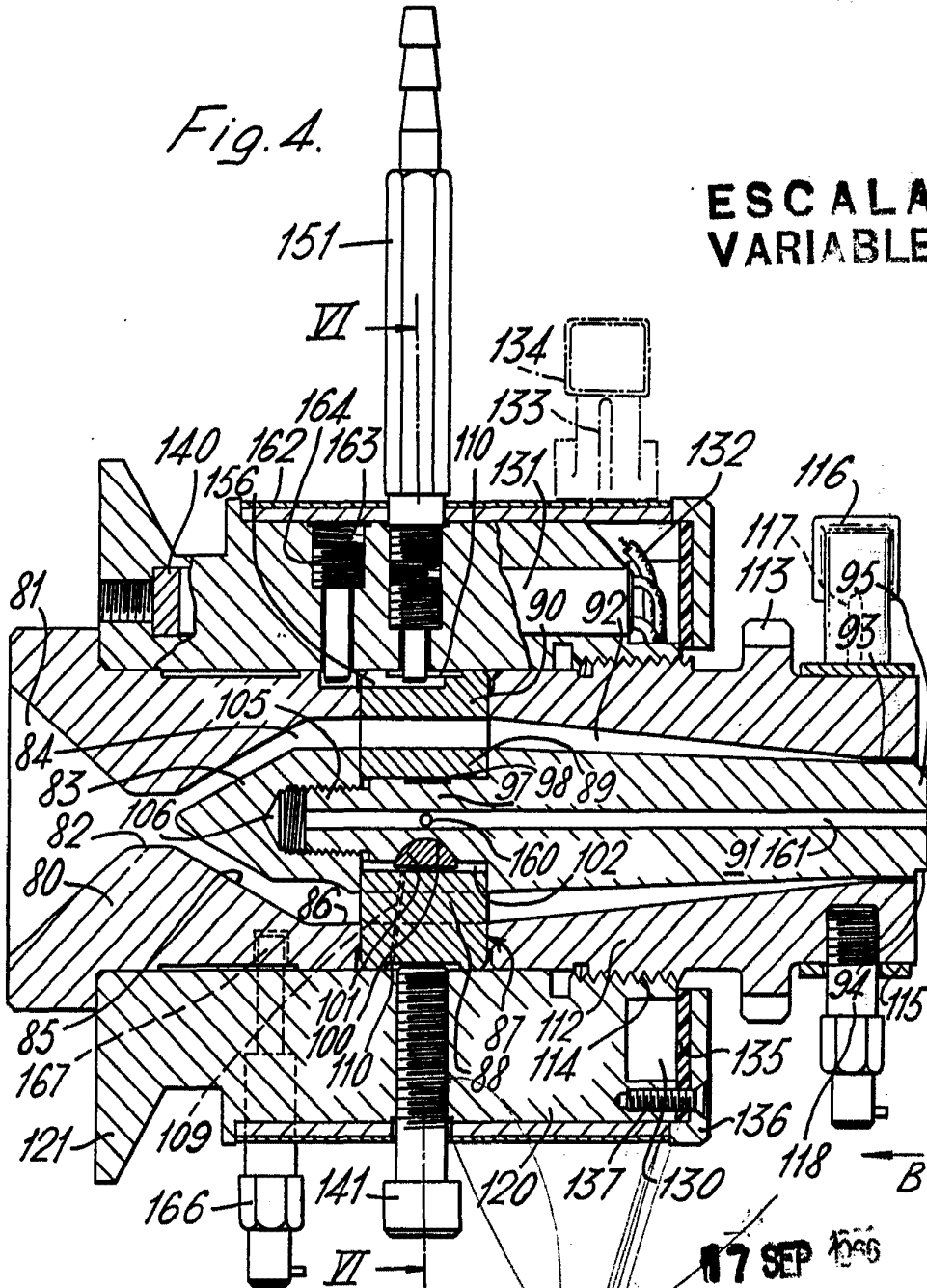


Fig. 4.

ESCALA VARIABLE



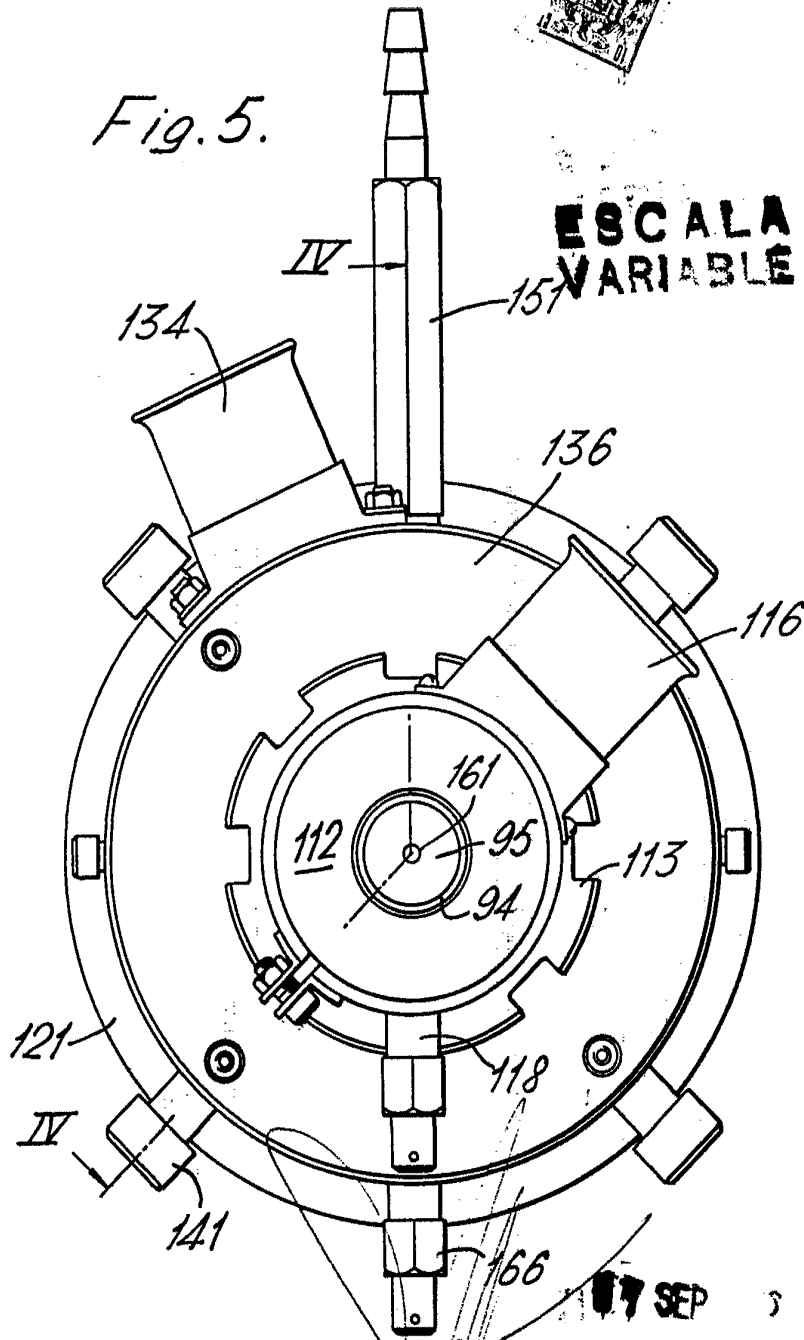
17 SEP 1956

Madrid  
L. GÓMEZ ACEBO Y MOLLET  
F. Firmado: F. Hernández Rea

331334



Fig. 5.



**ESCALA  
VARIABLE**

07 SEP 3

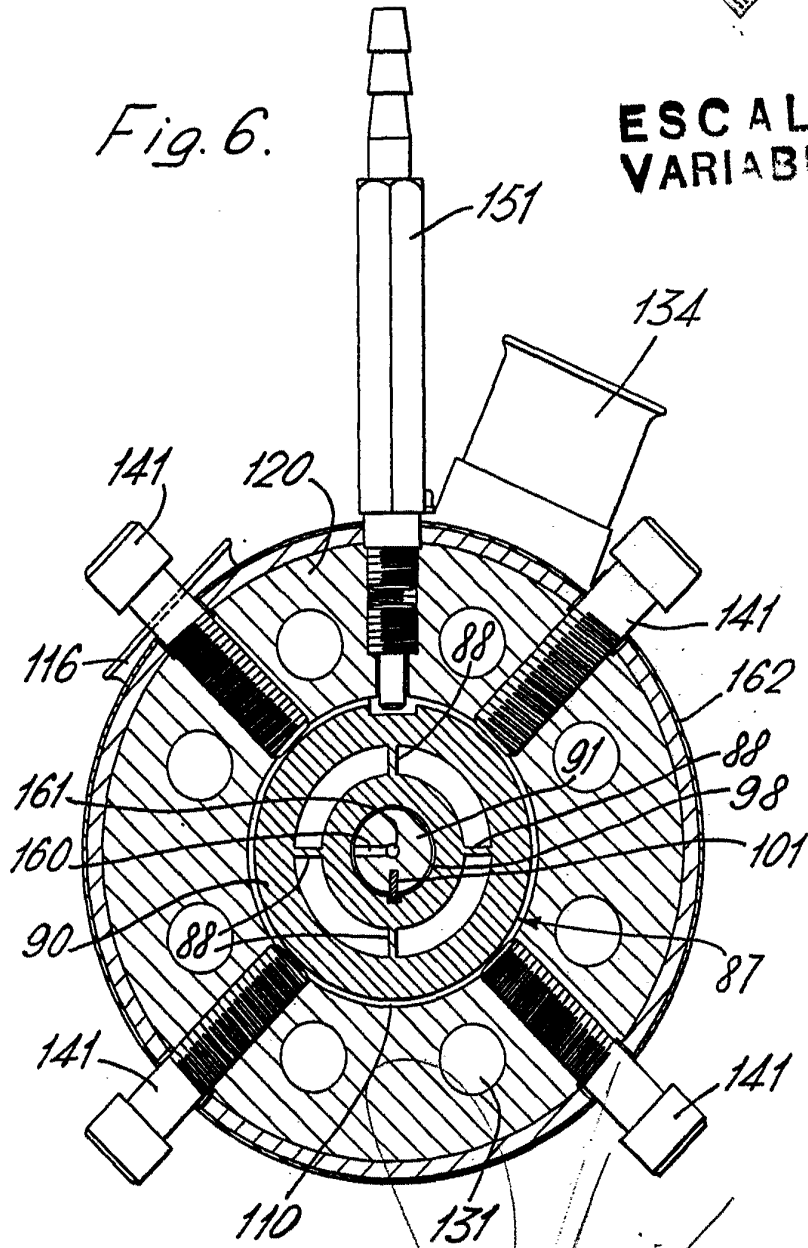
Madrid:  
**GOMEZ ACEBO Y MODEI**  
p. p. Elmadar F. Hernández Ruiz

331334



Fig. 6.

ESCALA VARIABLE



17 SEP 1968

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODET  
Ingenieros Filiales F. Hernández Rullk