

388663

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F02</u>
SUBCLASE <u>F</u>

PATENTE DE INVENCION
Fall Nr. 427.

388663

Memoria Descriptiva
sobre:



PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CULATAS DE CILINDRO PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

=====

Solicitante A/S Burmeister & Wain 's Motor- og Maskinfabrik af 1971, entidad danesa, residente en No. 2 Torvegade, 1449 Copenhagen K. Dinamarca.

=====

Este invento se refiere a culatas de cilindros para motores de combustión interna, y en especial pero no exclusivamente a grandes motores Diesel.

5. Dichas culatas se suelen fabricar como pie-



- zas de fundición de acero con una cavidad interna entre paredes interiores y exteriores de la culata y a través de las cuales circula líquido refrigerante. La cara extrema interna de la culata, v.g., la cara extrema que forma parte de las paredes de la cámara de combustión se ve sometida a fuerzas gaseosas variables así como al calor del proceso de combustión. La tendencia actual hacia una mayor potencia de los motores da lugar a fuerzas gaseosas todavía más elevadas en la cámara de combustión lo cual necesita, a su vez un mayor espesor de la culata de los cilindros. A pesar de que los esfuerzos resultantes de las fuerzas gaseosas se reducen con un mayor espesor del material, los esfuerzos térmicos resultantes de la diferencia de temperatura entre las caras interior y exterior de la culata se elevan con el aumento del espesor. Se ha intentado contrarrestar este inconveniente por medios de conductos de refrigeración en la pared interior, pero esta medida no da una solución satisfactoria a los problemas. El porcentaje de piezas para chatarra o piezas rechazadas de culatas fundidas es todavía elevado y resulta difícil asegurar la obtención de los valores deseados en los espesores de las paredes porque los machos se pueden desplazar en el proceso de moldeo. También es difícil de verificar el espesor de pared en la pieza fundida acabada y limpiar la cavidad interna de una forma eficaz de remanentes del material de los machos.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

Según el invento se proporciona una culata de cilindros para un motor de combustión interna, como puede ser un motor Diesel grande, que se caracteriza porque se

- 30.

388663



5. fabrica de una placa sólida o zamorra de acero u otro material dúctil, donde se han mecanizado conductos de refrigeración extendidos transversalmente próximos a la cara extrema de la culata encarada al cilindro, y donde una o más aberturas para alojar válvulas y/u otro equipo auxiliar montado en la cara extrema exterior de la culata se han mecanizado a través de dicha culata desde una cara extrema de la misma hasta la cara opuesta.

10. El invento permite una sensible reducción en los costos de fabricación de la culata, cuya reducción, cuando se trata de grandes motores, puede llegar a alcanzar hasta un tercio si se compara con las culatas de la tecnología anterior. El porcentaje de chatarra debido a defectos del material es prácticamente nulo, pudiendose adquirir, como producto comercial, planchas o zamarras de

15. acero laminado o forjado que posean propiedades de material notablemente mejores que las piezas de fundición utilizadas anteriormente, por lo que se puede mantener el peso de la culata a un nivel apropiadamente bajo. De este modo

20. se puede reducir notablemente la altura de la culata, reduciendose por lo tanto las dificultades encontradas al montar las válvulas, y como las válvulas se adaptan ahora en taladros mecanizados en material sólido, no existen los problemas de crear estanquidad entre las válvulas y

25. los taladros. Los conductos de refrigeración mecanizados en la parte inferior de la culata aseguran que la caída de temperatura a través del espesor de la culata tenga lugar, hablando prácticamente, tan solo en la zona comprendida entre los conductos y la cara extrema interna, por

30. lo que los termosesfuerzos en esta zona se convierten en

388663



- 4 -

5. esfuerzos de compresión exactamente igual que los esfuerzos de flexión producidos por las fuerzas gaseosas, por lo que se hace insignificante el riesgo de la formación de fisuras como consecuencia de los conductos. El espesor de la parte de la tapa situada por fuera de los conductos de refrigeración se puede elegir teniendo en cuenta solamente los esfuerzos de flexión causados por las fuerzas gaseosas que constituyen la carga variable, así como cualesquiera otros factores de diseño pertinentes, mientras que los termoesfuerzos no influyen en ningún grado notable en los cálculos de medición.

10. En una culata del cilindro según el invento, provista de un ánima central para una válvula asociada con el cilindro, los conductos de refrigeración se pueden extender radialmente o de una forma prácticamente radial entre la periferia de la culata y una cámara colectora anular que rodea al ánima central. Para expulsar el líquido refrigerante, la cámara colectora puede estar en comunicación con una segunda cámara colectora anular situada en la periferia de la culata por medio de conductos adicionales mecanizados adyacentes a la cara extrema exterior de la culata. Los conductos mencionados en último lugar pueden servir para mantener la cara extrema exterior o externa de la culata a la temperatura necesaria para que se puedan llevar a cabo operaciones de inspección y otras operaciones en la cara extrema exterior de la culata sin que suponga peligro alguno o grave inconveniente para el operario.

15. En una culata de cilindro que comprende por lo menos un ánima situada excentricamente para alojar una

20.
25.
30.



válvula, se puede habilitar una cámara anular mecanizada coaxialmente con el ánima e intersectando, en su parte inferior, por lo menos uno de los conductos de refrigeración extendidos transversalmente adyacente a la cara externa interior de la culata, y el extremo exterior de la cámara se puede cerrar por medio de un tapón u otro elemento de cierre. De este modo se asegura una refrigeración eficaz de la válvula en toda la longitud del ánima.

5. Para mejorar adicionalmente la refrigeración de la
10. válvula se puede habilitar por lo menos un conducto mecanizado que se extienda entre la primera cámara anular de refrigeración y la parte exterior de la cámara anular que rodea al ánima de la válvula. Esta característica permite una circulación de líquido refrigerante a través de la
15. cámara anular.

El invento se describe a continuación con mayor detalle, a título de ejemplo y tomando como referencia los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

20. La figura 1 es la mitad de una sección axial tomada a lo largo de la línea I-I de la figura 3 a través de una culata de cilindro de un motor de combustión interna que incorpora los principios del invento.

25. La figura 2 ilustra la mitad de una sección axial a lo largo de la línea II-II de la figura 4 tomada a través de la misma culata.

La figura 3 ilustra una sección a lo largo de la línea III-III de la figura 1; y

la figura 4 ilustra una sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2.

30. La tapa de cilindro ilustrada en los dibujos e in-

26 FEB 1957



388663

dicada de un modo general por el número 1, está concebida para un motor Diesel que no se ilustra con mayor detalle a parte del extremo superior de una camisa de cilindro 2, contra cuya cara superior se sujeta la culata 1 por medio de pernos (no ilustrados) que atraviesan una pluralidad de taladros 3 en la circunferencia de la culata del cilindro 1. La camisa del cilindro 2 tiene un collarín alzado 4 el cual, junto con el lado inferior de la culata 1, forma una cámara anular 5, a la que puede fluir un líquido refrigerante por conductos o tubos (no ilustrados) desde la chaqueta de refrigeración de la camisa del cilindro.

5.
10.

La cámara 5 queda estanca de la cámara de combustión 6 delimitada por la camisa 2 y la culata 1 por medio de una junta tórica 7, y de las partes circundantes por medio de otra junta tórica 8. Uno o más taladros 9 en la camisa del cilindro sirven para desaguar líquido refrigerante que pudiera penetrar por la junta tórica 7.

15.

La culata del cilindro se fabrica de una plancha o zamarra de acero sólido que puede ser laminada o forjada o, posiblemente, puede consistir en una pieza de fundición de acero, dependiendo interalía del tamaño de la culata y de las cargas a las que se haya de ver sometida durante el funcionamiento del motor. El eje longitudinal de la camisa del cilindro y la culata está indicado por una línea de puntos y rayas 10 y, coaxialmente con el mismo, la culata 1 tiene un ánima central 11 que sirve para alojar una válvula de escape del cilindro (no ilustrada). El ánima 11, en el lado superior o exterior de la culata, está agrandada por un rebaje 12, y un anillo 13 que rodea a la citada válvula de escape con una cierta holgura se sujeta en el rebaje por medio de tornillos (no ilustrados).

20.
25.
30.

388663



En su lado exterior el anillo 13 se mecaniza para formar un conducto anular colector o cámara 14 que se cierra herméticamente del ánima 11 y de las partes circundantes respectivamente, por medio de dos juntas tóricas 15 y 16.

5. Desde la superficie de la culata 1, que forma los límites radialmente interiores de la cámara 5 se taladran una pluralidad de conductos de refrigeración 17 en dirección interior hacia la línea central 10 de la culata cerca de la cara extrema axialmente interior 18 de dicha culata encarada a la cámara de combustión 6. Cada conducto 17 termina en su extremo radialmente interior en un conducto vertical 19, que se taladra en la culata paralelo a la línea central 10 y que se abre en la cámara colectora 14. Desde la pared lateral del rebajo 12 se taladra una pluralidad de conductos extendidos radialmente 20 para conectar la cámara colectora 14 con una cámara anular 21, formada por un rebajo mecanizado en la superficie lateral externa de la culata 1 y que se cierra herméticamente de las partes circundantes por medio de un anillo de acero 22 y dos juntas tóricas 23. Una pluralidad de conductos radiales 24 se extienden hacia el interior de la cámara 21 y cada conducto termina en un conducto de descarga vertical separado 25 el cual, a su vez, termina en la cara extrema de exterior 26 de la culata 1.

25. Además del ánima central de la válvula de escape mencionada anteriormente, la culata está provista de ánimas para alojar válvulas del combustible y otros aparatos auxiliares, por ejemplo la válvula de aire de arranque, válvula indicadora, válvula de seguridad, etc. Las figuras 2 y 4 ilustran detalles de un ánima para dicha válvula.
- 30.



la.

El cuerpo del ánima 27, donde va montada la válvula, se extiende en sentido oblicuo con relación a la línea central 10 de la culata y, coaxialmente con el ánima 27, se mecaniza una cámara anular 28 empleando la técnica de trepanado. La cámara 28 queda cerrada por una parte inferior que se encuentra situada bastante cerca del interior 18 de la culata, por lo que la cámara 28 intersecta dos conductos radiales de refrigeración 17 figura 4. Además, desde el rebajo 12 se taladra un conducto radial 29 hasta la parte superior o exterior de la cámara anular 28 que, por lo tanto se comunica directamente con la cámara colectora 14. En su extremo superior, la cámara 28 se agranda en un rebajo 30, en cuyo fondo se sujeta una tapa 31 por medio de tornillos (no ilustrados).

Según se ilustra en la figura 2, la tapa 31 se puede centrar sobre el extremo exterior de la pared tubular delgada 32 entre el ánima 27 y la cámara 28. La cámara se cierra herméticamente de las partes circundantes por medio de un junta tórica 33 en el ánima de la tapa 31 y una junta tórica correspondiente o una junta plana entre la tapa y el fondo de rebajo 30.

Cuando se suministra agua refrigerada a través de los conductos o tubos mencionados hasta la cámara anular 5 en el lado inferior de la culata, dicha agua refrigerante fluye por los conductos 17, 19 hasta la cámara colectora situada en el centro 14, desde la cual sale de la culata a través de los conductos 20, la cámara anular 21 y los conductos 24, 25. De este modo se puede obtener una refrigeración muy eficaz de la zona axialmente interior



de la tapa adyacente a la cara extrema 18, por lo que la parte predominante de la caída de temperatura a través de la culata tiene lugar en esta zona y por lo que las partes de la culata situadas a niveles más elevados, v. g., más lejos de la cámara de combustión 6, se ven sometidas solamente a termoesfuerzos menores. Como los conductos 17 según aparecen también en las figuras 3 y 4, se pueden disponer con una separación angular bastante pequeña, se puede obtener una refrigeración prácticamente uniforme de todo el interior 18 de la culata y, por lo tanto se pueden alcanzar gradientes de temperatura mínimos en la dirección de la circunferencia de la culata. Las válvulas y otros aparatos adaptados en el interior de las ánimas o taladros 27, se refrigeran también con gran eficacia mediante el líquido refrigerante que circula a través de la cámara 28.

En la modalidad ilustrada, los conductos 20 en la cara exterior de la culata tienen la misma sección transversal que los conductos 17 y la misma separación angular. Como los conductos 20 no están concebidos principalmente para refrigerar el material de la culata, se puede muy bien emplear menos conductos que tengan un área de sección transversal correspondientemente mayor. La cámara anular de distribución de agua refrigerante 5 se ilustra en los dibujos formada entre un collarín sobre la camisa del cilindro y el lado inferior de la culata, pero en lugar de dicho collarín también se puede emplear un anillo separado introducido entre la camisa y la culata. El invento se ha ilustrado en los dibujos relacionado con un motor de barrido longitudinal con una válvula de es-

26 FEB.



- 10 -

388663

- cape en el centro de la culata del cilindro, pero se comprenderá que se puede incorporar también en otros tipos de motores, incluyendo motores de barrido transversal donde las temperaturas en la cámara de combustión son normalmente más elevadas que con barrido longitudinal. Si la cara extrema interna de la culata del cilindro es plana los conductos de refrigeración pueden pasar a través de la culata a través de dicha cara. Para evitar efectos de incisión en el fondo de los conductos de refrigeración adyacente a la cara extrema interna de la culata, es conveniente, según se ilustra en el dibujo redondear la transición entre las partes axial y radial de los conductos siempre que esto sea posible. Si los conductos se taladran empleando brocas helicoidales normales, conviene también mecanizar el fondo de los taladros con fresado radial. La culata descrita anteriormente se fabrica de plancha de acero, pero en ciertos casos por ejemplo cuando se concibe para motores sometidos a menores cargas específicas, la culata se podría fabricar también de hierro fundido especial, por ejemplo hierro fundido con grafito nodular.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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 Dinamarca con el número y fecha siguiente: nº 992/70 de 27 de febrero de 1.970, accgiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que consti-
- 25.
- 30.

19.

26 FEB. 19



388663

- 11 -

tuye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CULATAS DE CILINDRO PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de culatas de cilindro para motores de combustión interna, como puede ser un gran motor Diesel, caracterizados porque se fabrica de una plancha o zamarra sólida de acero u otro material dúctil, donde se mecanizan conductos de refrigeración extendidos transversalmente proximos a la cara extrema de la culata encarada al cilindro, y una o más aberturas para alojar válvulas y/u otros aparatos auxiliares montados en la cara extrema exterior de la culata mecanizados a través de la culata desde una cara extrema de la misma hasta la cara opuesta.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando dicha culata presenta un ánima central para una válvula asociada con el cilindro, los conductos de refrigeración se extienden radialmente o de una forma prácticamente radial entre la periferia de la culata y una cámara colectora anular que rodea al ánima central.
15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la cámara colectora se comunica con una segunda cámara colectora anular situada en la periferia de la culata, por medio de conductos adicionales mecanizados adyacentes a la cara extrema exterior de la culata.
20. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizados porque la cámara colectora menciona-
- 25.
- 30.

hoy.

388663

26



da en primer lugar está definida por un rebajo en la cara extrema exterior de la culata y un anillo sujeto en el rebajo y con una holgura radial con respecto a la válvula, cuando se monta en el ánima central de la válvula.

5.

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizados porque comprende por lo menos un ánima situada excentricamente para alojar una válvula, una cámara anular mecanizada coaxialmente con el ánima e intersectando, en su parte inferior por lo menos uno de los conductos de refrigeración extendidos transversalmente, adyacente a la cara extrema inferior de la culata, y un tapón u otro elemento de cierre para cerrar el extremo exterior de la cámara.

10.

15.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, cuando depende de la reivindicación 3, caracterizados porque por lo menos un conducto mecanizado se extiende entre la primera cámara colectora anular y la parte exterior de dicha cámara anular.

20.

7.- Perfeccionamientos en la construcción de culatas de cilindro para motores de combustión interna, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 12 páginas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 FEB. 1971
A/S Burmeister & Wain's Motor-og
Maskinfabrik af 1971.

L. GOMEZ ACEBO Y MODELO
w. p. Firmador F. Hernández Ruiz

hgf

388663

26 FEB 1971

ESCALA VARIABLE

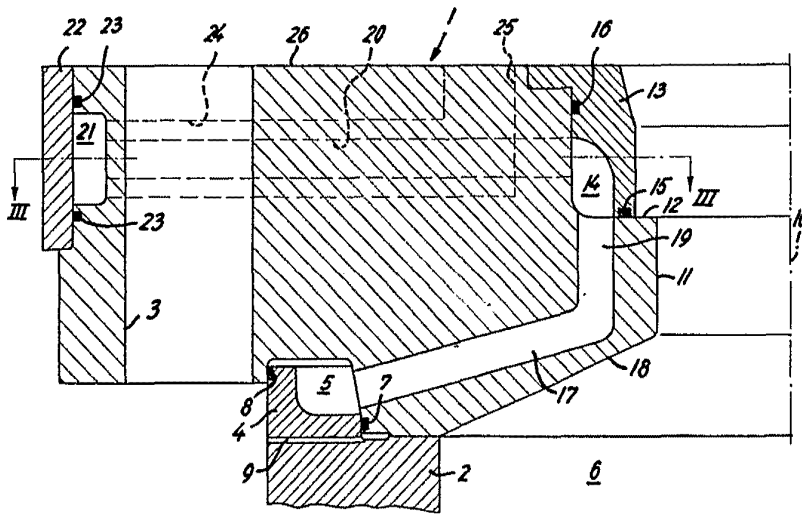


FIG. 1

26 FEB, 1971

adrid
I. GOMEZ ACEBO Y MODET
c. p. Fernando F. Hernandez Ruiz

26 FEB. 1971

ESCALA VARIABLE

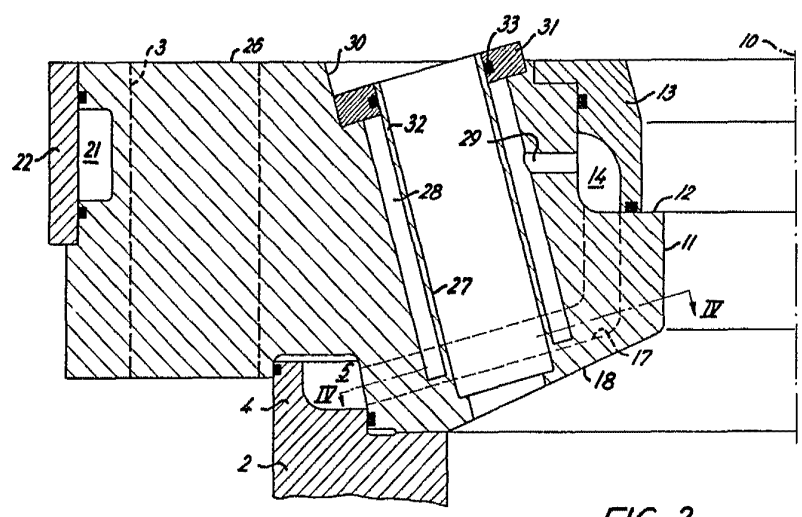


FIG. 2

A large, stylized handwritten signature or scribble, possibly reading 'B. Wain'.

26 FEB. 1971

adrid
BURMEISTER & WAIN
Calle de la Industria 11, San Sadar, Rey



26 FEB. 1971

ESCALA VARIABLE

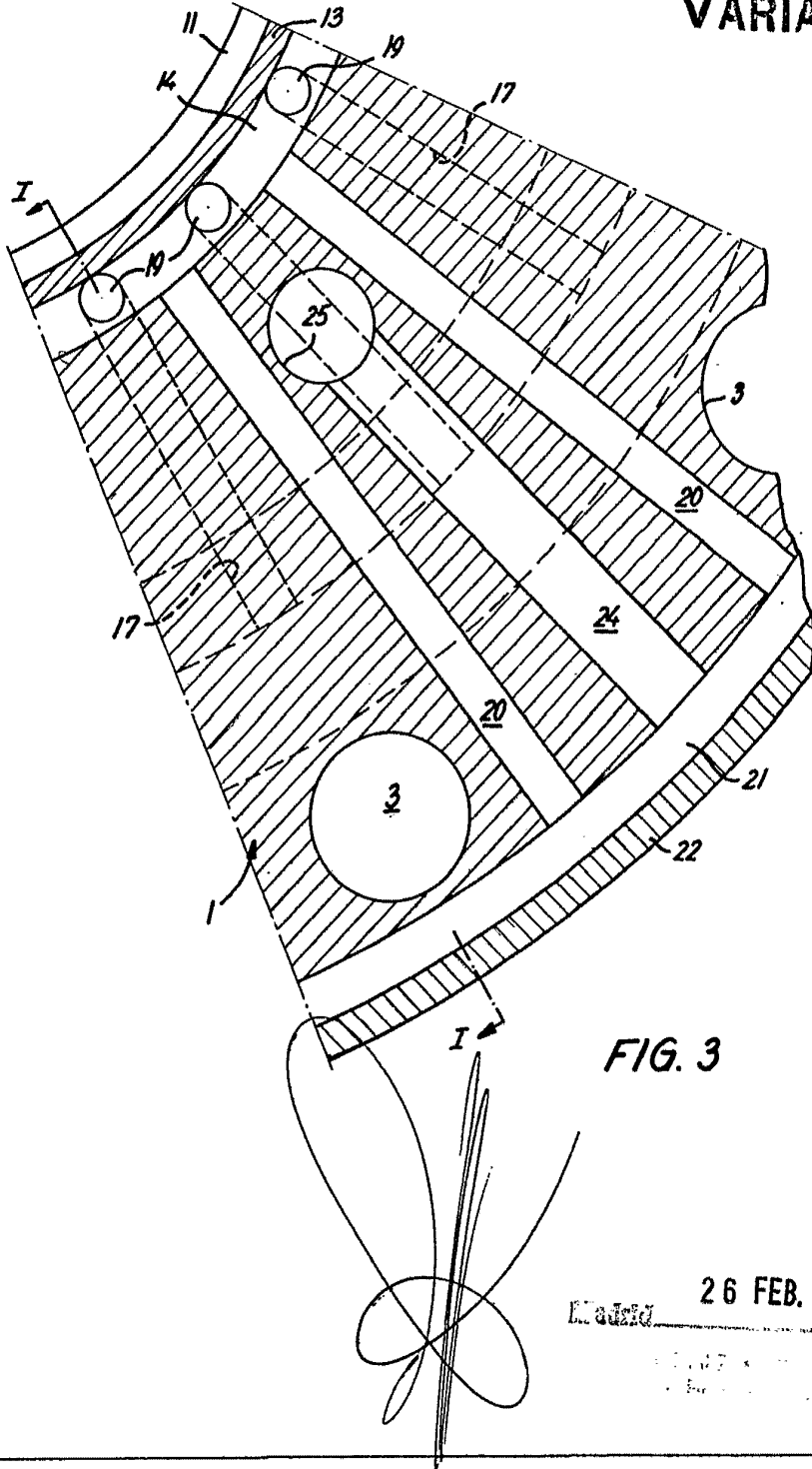


FIG. 3

26 FEB. 1971

MADE IN DENMARK
BUREAU OF PATENTS AND TRADE MARKS
COPENHAGEN

388663

26 FEB. 1971



ESCALA VARIABLE

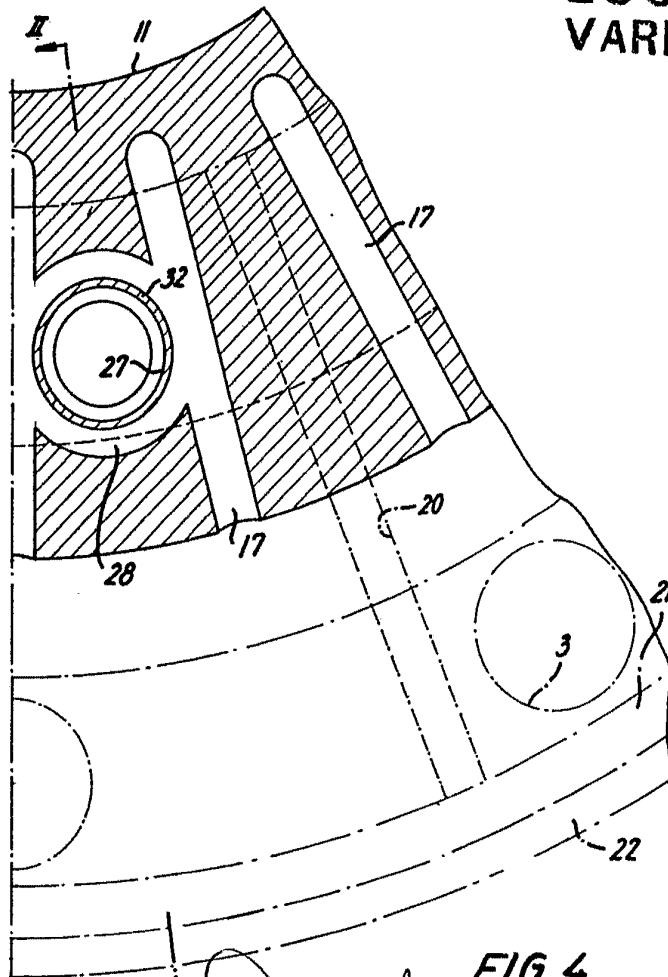
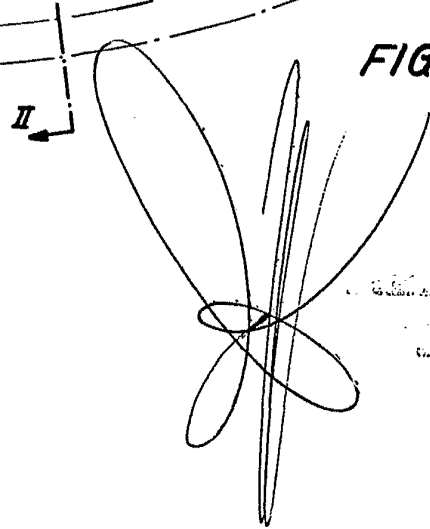


FIG. 4



26 FEB. 1971