

Ref.: Case No 4 USSN 351,606



Int. Cl.:	F01P 1/00
	F02B 57/00

No 428.067

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: TOWNSEND ENGINEERING COMPANY

Residencia: 2425 Hubbell Avenue, DES MOINES,  
Iowa, Estados Unidos.

Enunciado: UN METODO DE REFRIGERAR UN MOTOR DE  
COMBUSTION INTERNA

**POOR  
QUALITY**



MAY 1976

1

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5

En los motores usuales de combustión interna el calor generado por la explosión se disipa en parte o se conduce a las paredes de los metales circundantes, y cuando se conduce a través de las paredes, se irradia fuera al aire desde las aletas sobre la superficie exterior de los cilindros, o se conduce a un refrigerante líquido en una camisa alrededor de los cilindros.

10

En motores rotativos de combustión interna del tipo de leva, los rodillos de los pistones son empujados hacia afuera a enganche con los platos excéntricos de forma que los rodillos seguirán la forma del plato excéntrico. Frecuentemente, la fuerza centrífuga no es suficiente para superar el efecto de vacío cuando se requiere que los pistones aspiren su carga de aire en la forma convencional.

15

20

25

30

En un motor convencional del tipo de compresión o ignición por chispa hay un problema de detonación y o pre-ignición causado por la rápida elevación de presión y temperatura inmediatamente después de la ignición mientras que el cigüeñal está todavía cerca del punto superior donde hay muy poco volumen en el que pueda expansionarse el gas. Para superar este problema se ha usado un retardador de combustión tal como plomo para retardar la combustión del combustible, o el combustible ha sido inyectado lentamente en el cilindro como en los motores diesel de forma que la combustión tendrá lugar lentamente cuando el pistón se expanda hacia abajo en el cilindro. Esta solución requiere reglaje y control muy cuidados y es ineficaz porque parte de la combustión se retarda hasta que el pistón se ha movido considerablemente hacia una posición expandida.



1                    Motores convencionales rotativos de combustión in-  
                         terna han experimentado algunos problemas en la manera de  
                         cerrar los respectivos cilindros, orificios de aire, orifi-  
                         cios de gas, etc. Se han intentado mecanismos elaborados de  
5                    cierre pero el problema en gran parte sigue sin resolverse.  
                         Otro problema existente en los motores existentes rotati-  
                         vos de combustión interna está en suministrar aire y com-  
                         bustible a los cilindros respectivos en el tiempo adecuado  
                         de una manera eficiente.

10                    Por tanto, un objeto principal de la invención es  
                         facilitar un método y unos medios únicos de refrigerar un  
                         motor de combustión interna.

                         Otro objeto de la invención es facilitar un motor  
                         rotativo de combustión interna en el que el escape sale  
15                    de los cilindros individuales en vez de através de un orifi-  
                         cio de válvula común.

                         Otro objeto de la invención es facilitar un método  
                         y unos medios para evitar que ocurran presión y temperatura  
                         excesivas en los cilindros durante la combustión.

20                    Otro objeto de la invención es facilitar un motor  
                         rotativo de combustión interna en el que los pistones se  
                         mantienen en una posición parcialmente expandida inmedia-  
                         tamente después de la compresión máxima para permitir combus-  
                         tión completa sin que se experimenten presiones y tempera-  
25                    turas excesivas.

                         Otro objeto de la invención es facilitar un motor  
                         rotativo de combustión interna que comprende un núcleo esta-  
                         cionario que tiene el rotor montado rotativamente sobre él.

30                    Otro objeto de la invención es facilitar un motor  
                         rotativo de combustión interna que incluye medios para sumi-



MAY 1978

1 nistrar aire a él para purgar, refrigerar y recargar los cilindros.

Otro objeto de la invención es facilitar un motor rotativo de combustión interna en el que se emplea aire a presión para empujar los pistones hacia afuera a enganche con el plato excéntrico.

Otro objeto de la invención es facilitar un motor rotativo de combustión interna que tiene eficacia mejorada.

5 Otro objeto de la invención es facilitar un motor rotativo de combustión interna que es económico de fabricar y de uso duradero.

10 Estos y otros objetos serán evidentes a los expertos en la materia.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

15 En la presente invención se facilita un núcleo estacionario en el bastidor de motor sobre el que gira el rotor. Una pluralidad de cilindros espaciados radialmente se monta sobre el rotor con un pistón que está montado moviblemente en cada uno de los cilindros. Se facilita un plato excéntrico sobre el bastidor y tiene una superficie de leva sobre él que está enganchada por los rodillos sujetos a cada uno de los pistones de forma que los pistones se moverán entre posiciones de compresión y expansión cuando el rotor gira con respecto al núcleo. Un eje rotativo está sujeto al rotor y se extiende hacia afuera desde el bastidor.

20 Un paso de combustible se extiende a través del núcleo para suministrar combustible a los respectivos cilindros. Una válvula de aguja está colocada en el paso de combustible para permitir el control preciso del combustible que es suministrado a los cilindros. Un paso de aire se

30



1 extiende a través del núcleo para suministrar aire a los  
cilindros para cargar, refrigerar y purgar los cilindros.  
Un paso de lubricación se extiende a través del núcleo para  
suministrar aceite a un par de conductos anulares espacia-  
5 dos aparte formados en la periferia del núcleo para facili-  
tar un cierre entre el núcleo y el rotor. El aceite sirve  
también para lubricar el rotor y el núcleo.

La realización preferida del plato excéntrico com-  
prende un par de lóbulos colocados a  $180^{\circ}$  aparte sobre el  
10 plato excéntrico. Una superficie de leva ligeramente curva-  
da se facilita sobre cada uno de los lóbulos adyacentes a  
la posición de compresión máxima de forma que los pistones  
puedan moverse parcialmente a una posición expandida inme-  
diatamente después del punto de compresión máxima para con-  
15 seguir sustancialmente combustión completa sin causar pre-  
sión y temperatura excesivas dentro del cilindro.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva del motor  
de esta invención;

20 La figura 2 es una vista seccional ampliada vista  
a lo largo de las líneas 2-2 de la figura 1 con porciones  
de ella cortadas para ilustrar más plenamente la invención;

La figura 3 es una vista en perspectiva de uno de  
los cilindros del motor;

25 La figura 4 es una vista en planta del plato excén-  
trico empleado en el motor;

La figura 5 es una vista en planta parcial ampliada  
del plato excéntrico de la figura 4;

30 La figura 6 es una vista seccional del motor como  
se vería a lo largo de líneas transversales a la vista sec-



1 cional de la figura 2;

La figura 7 es una vista de extremo de uno de los miembros del rotor;

5 La figura 8 es una vista desde arriba parcial del rotor de la figura 7;

La figura 9 es una vista de extremo del miembro de rotor como se ve a lo largo de las líneas 9-9 de la figura 8;

10 La figura 10 es una vista seccional ampliada como se ve a lo largo de las líneas 10-10 de la figura 7;

La figura 11 es una vista en planta de otro de los miembros del rotor;

La figura 12 es una vista de extremo del miembro de rotor de la figura 11;

15 La figura 13 es una vista seccional ampliada vista a lo largo de las líneas 13-13 de la figura 11;

La figura 14 es una vista desde arriba de los miembros de rotor con porciones de ellos cortados para ilustrar más plenamente la invención;

20 La figura 15 es una vista en perspectiva despiezada del núcleo del motor;

La figura 16 es una vista seccional ampliada vista a lo largo de las líneas 16-16 de la figura 15;

25 La figura 17 es una vista seccional ampliada vista a lo largo de las líneas 17-17 de la figura 15;

La figura 18 es una vista seccional parcial ampliada vista a lo largo de las líneas 18-18 de la figura 17;

La figura 19 es una vista seccional parcial ampliada vista a lo largo de las líneas 18-18 de la figura 17; y

30 La figura 20 es una vista seccional ampliada vista



MAY 1976

1 a lo largo de las líneas 20-20 de la figura 17.

#### DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

5 El motor de esta invención se designa por la referencia numeral 10 y comprende generalmente bastidores de motor 12 y 14 sujetos juntos por pernos 16 u otros medios adecuados como se ve en las figuras 1 y 2. Como se muestra en la figura 1, un plato excéntrico circular 18 está colocado entre los bastidores 12 y 14 con los pernos 16 que se extienden a través de él. El plato excéntrico 18 está colocado con respecto a los extremos periféricos de los bastidores 12 y 14 por lo rebajes anulares 20 y 22 formados en ellos respectivamente (figura 6). El bastidor 12 incluye una porción de ménsula 24 que se extiende desde allí para montar el motor.

15 El eje de accionamiento o rotor 26 se extiende rotativamente hacia adentro a través del bastidor 12 y se apoya en él por un cojinete principal 28. El numeral 30 se refiere generalmente a un núcleo que se extiende a través del bastidor 14 dentro del motor 10 de forma que su extremo interior 32 está colocado estrechamente adyacente al extremo interior del eje 26. El núcleo 30 se compone de miembros de núcleo 34 y 36 que están sujetos juntos por un par de pernos 38 y 40. El miembro de núcleo 34 está dotado de un par de conductos de lubricación anulares espaciados aparte 20 42 y 44 formados en la superficie periférica de él como se ve en la figura 15. Un par de áreas de corte o entalladuras 25 46 y 48 están formadas también en el miembro de núcleo 34 sobre los lados opuestos de él como también se ve en la figura 15.

30 El miembro de núcleo 36 está dotado de un orificio



1 roscado internamente 50 que tiene una guarnición o conduc-  
to de lubricación 52 montado en él. El orificio 50 comunica  
con un ánima 54 que se extiende radialmente hacia adentro  
5 del ánima 54 que se extiende radialmente hacia adentro  
desde él como se ve en la figura 18. El extremo interior  
del ánima 54 comunica con un ánima que se extiende longi-  
tudinalmente 56 que comunica con un ánima que se extiende  
longitudinalmente 58 formada en el miembro de núcleo 34.  
Un paso de lubricación que se extiende radialmente 60 se  
extiende desde el ánima 58 y comunica con el conducto de  
10 lubricación 44. Un paso de lubricación 62 se extiende des-  
de el ánima 58 y comunica con el conducto de lubricación  
42. Se suministra aceite a presión a través del conducto  
de lubricación 52 de forma que el aceite será suministrado  
a los conductos de lubricación 42 y 44 para lubricar el  
15 rotor que está montado rotativamente sobre él como se expli-  
cará con más detalle más abajo. El aceite en los conductos  
42 y 44 sirve también para facilitar un cierre entre el  
rotor y el núcleo como también se describirá más abajo.

20 El miembro de núcleo 36 está dotado de un orifi-  
cio roscado internamente 64 que tiene una línea de aire 66  
montada roscadamente en él. La línea de aire 66 está en  
comunicación con una fuente de aire a presión. El orificio  
64 comunica con un compartimiento de aire 68 que tiene un  
par de pasos o ánimas de aire espaciados aparte 70 y 72 que  
25 se extienden longitudinalmente desde él. El miembro de  
núcleo 34 está dotado de un par de pasos o ánimas de aire  
alargados 76 y 78 que comunican con las ánimas 70 y 72.  
Como se ve en la figura 20, los extremos interiores de las  
ánimas 76 y 78 comunican con las entalladuras 48 y 46 res-  
30 pectivamente para facilitar orificios de aire 77 y 79 res-



1           pectivamente. Como se ve en la figura 15, cuatro entalladu-  
ras, 80, 82, 84 y 86, se forman en la superficie exterior  
del miembro de núcleo 36 adyacente al extremo interior de  
5           él que están adaptadas para recibir la porción delantera  
de los pernos 88, 90, 92 y 94 respectivamente que se extien-  
den a través de aberturas 96 formadas en la porción de pes-  
taña 98 del miembro de núcleo 34.

10           Un ánima internamente roscada 100 se forma en el  
extremo exterior 102 del miembro de núcleo 36. Un ánima  
alargada 104 se extiende longitudinalmente a través del  
miembro de núcleo 36 desde el extremo interior del ánima  
100 y comunica con un ánima alargada que se extiende longi-  
tudinalmente 106 formada en el miembro de núcleo 34. El  
numeral 108 se refiere a un tubo metálico alargado que está  
15           colocado en las ánimas 104 y 106 como se ve en la figura 18.  
El tubo 108 está dotado de una porción delantera plana 110  
que engancha el extremo interior de una guarnición 112 mon-  
tada roscadamente en el ánima 100. Un asiento o abertura  
de válvula ahusado 114 se facilita en el miembro de núcleo  
20           36 en el extremo interior del ánima 106 que comunica con un  
ánima o paso que se extiende transversalmente 116. El ánima  
116 se extiende radialmente hacia afuera a la periferia del  
miembro de núcleo 34 y tiene un par de boquillas de combus-  
tible reemplazables 118 y 120 montadas en los extremos ex-  
25           teriores de él respectivamente.

El numeral 122 se refiere a una válvula de aguja  
ajustable manualmente que está montada roscadamente en el  
collar 124 que está sujetado roscadamente al extremo exterior  
de la guarnición 112. La válvula de aguja 122 se extiende  
30           rotativamente a través de un ánima 126 formada en la guar-



1       nición 112, a través del ánima 128 formada en la guarnición  
112 y a través del tubo alargado 106. Medios de cierre  
adecuados 130 abrazan la válvula de aguja 122 como también  
se ilustra en la figura 18. El extremo interior de la válvu-  
5       la de aguja 122 está dotado de una porción delantera ahusa-  
da 132 que es complementaria al asiento de válvula 114 para  
permitir que el asiento de válvula 114 se abra y cierre se-  
lectivamente a través del movimiento rotativo de la válvula  
de aguja 122. La línea de combustible 134 está conectada  
10       roscadamente a la guarnición 112 y comunica con el ánima  
128 para suministrar combustible a él y al interior del  
tubo 106, asiento de válvula 144 y ánima 116. La línea de  
combustible 134 está en comunicación con una fuente de com-  
bustible adecuado a presión.

15       El numeral 136 se refiere a unos medios de rotor  
montados rotativamente sobre el miembro de núcleo 34 y que  
comprende miembros de rotor 138, 140 y 142. El miembro de  
rotor 140 comprende una porción de cubo 144 y rayos 146 que  
se extienden radialmente hacia afuera desde él a una por-  
20       ción de borde 148. La porción de borde 148 está dotada de  
cuatro aberturas circulares 150 formadas en ella. La porción  
de cubo 144 está sujeta al eje 126 por cualquier medio  
adecuado tal como una llave 152 o algo semejante. La porción  
de borde 148 se compone de los miembros de borde 154 y 156  
25       mantenidos juntos por pernos 158. El miembro de rotor 142  
abrazo el miembro de rotor 140 y tiene cuatro aberturas  
circulares 160 formadas en él que corresponden con las aber-  
turas 150 en el miembro de rotor 140. El miembro de rotor  
142 comprende un par de miembros 162 y 164 sujetos juntos  
30       por pernos 166. El numeral 168 se refiere a un cilindro que

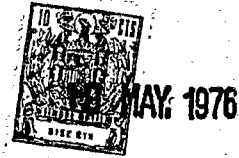


MAY, 1978

1        está montado en cada una de las aberturas 160 y que tiene  
una porción de pestaña 170 que engancha el miembro de rotor  
138 como se ilustra en la figura 6. Cada uno de los cilindros  
168 está sujetado al miembro de rotor 138 por medio de tor-  
5        nillos o algo semejante que se extienden a través de las  
aberturas 172 formadas en la pestaña 170 y que son recibi-  
dos por el miembro de rotor 138.

      Cada uno de los cilindros 168 comprende generalmen-  
te una porción de extremo interior 174 y una porción de  
10        falda 176. La porción de falda 176 está dotada de muescas  
opuestas 178 y 180 formadas en ella y una pluralidad de  
lumbreras de escape 182 que se extienden a través del cilin-  
dro alrededor de la circunferencia de él. Un pistón 184  
está montado deslizablemente en cada uno de los cilindros  
15        168 y comprende generalmente una porción delantera 186  
y una porción de falda 188. Un rodillo 190 está montado  
sobre el eje 192 que está sujetado a la porción de falda  
188. El rodillo 190 gira sobre la superficie de leva 194  
del plato excéntrico 18 para hacer que el pistón se mueva  
20        con respecto al cilindro cuando gira el rotor del motor.  
La configuración del plato excéntrico se explicará con más  
detalle más abajo. Cada uno de los pistones está dotado  
de una pluralidad de aberturas 196 formadas en la porción  
de falda y que se extienden a través de ella.

25        El numeral 198 se refiere a una camisa que abra-  
za el miembro de núcleo 34 y que soporta un cojinete 200.  
Como se ve en la figura 6, la porción de borde 156 del miem-  
bro de rotor 144 engancha y está soportado por el cojine-  
te 200. Los extremos interiores de los pernos 88, 90, 92  
30        y 94 están sujetos roscadamente a la camisa 198 como tam-



1        bién se ilustra en la figura 6. Los pernos 202 se extien-  
den a través del bastidor 14 y están sujetos roscadamen-  
te a la camisa 198. Los pernos 38 y 40 se extienden a tra-  
vés de las aberturas 204 y 206 del miembro de núcleo 36 y  
5        son recibidos roscadamente por las aberturas roscadas 208  
en la pestaña 98 del miembro de núcleo 34.

Una cámara de escape 210 se facilita en el motor  
y se extiende alrededor de cada uno de los cilindros como  
se ilustra en la figura 6. La cámara de escape 210 está en  
10        comunicación con un par de tubos de escape 212 y 214. La  
cámara de escape 210 está en comunicación con las lumbreras  
de escape 182 en los cilindros 168.

La superficie de leva 194 del plato excéntrico 18  
incluye lóbulos dispuestos opuestamente 216 y 218. Cada uno  
de los lóbulos está dotado de un área de "detención" como se  
15        explicará con más detalle más abajo. Para fines de descrip-  
ción, las superficies de leva estrechamente adyacente a los  
lados opuestos del lóbulo 216 se indicarán por los nume-  
rales de referencia 220 y 222 respectivamente. Las super-  
ficies de leva estrechamente adyacentes a los lados opues-  
tos del lóbulo 218 se indicarán por los numerales de refe-  
20        rencia 224 y 226 respectivamente. A la superficie de leva  
aproximadamente a mitad de camino entre 226 y 220 se refe-  
rirá con el numeral de referencia 228 mientras que a la  
25        superficie de leva aproximadamente a mitad de camino entre  
222 y 224 se referirá por el numeral de referencia 230.

La figura 5 ilustra el lóbulo 216 algo más detalla-  
damente. A la porción de proyección máxima del lóbulo 216  
se referirá con el numeral de referencia 232. El enganche  
30        del rodillo de pistón con 232 hace que el pistón se mueva



1            hacia adentro con respecto a su cilindro para conseguir  
compresión máxima en el punto superior. Como se ve en la  
figura 5, el lóbulo 216 está dotado de una porción de "de-  
tención" 234 que tiene un radio medido desde el centro geo-  
5            métrico del plato excéntrico 18, por lo que el pistón se  
mantendrá en una posición estacionaria. La porción 234  
salva una distancia de aproximadamente  $5^{\circ}$  y tiene un radio  
típico de 4,75 pulgadas (12,06 cm.). La porción de leva  
236 conecta la porción de proyección máxima 232 con la por-  
10            ción 234. La porción 235 salva una distancia de  $3^{\circ}$  y tiene  
un radio típico de 1 pulgada (2,54 cm.). La porción 235  
permite que el pistón se mueve deslizadamente a una posi-  
ción expandida durante un periodo después de la compre-  
sión máxima como se explicará con más detalle más abajo.  
15            En tanto en cuanto los lóbulos 216 y 218 son idénticos,  
el lóbulo 218 no se describirá con detalle. Las líneas 216a,  
216b y 216c son líneas de radio que se extienden desde el  
centro geométrico del plato excéntrico 18. Las líneas 216a  
y 216b salvan  $3^{\circ}$  y definen la porción de leva 235. Las li-  
20            neas 216b y 216c salvan  $5^{\circ}$  y definen la porción de leva  
234. El centro 235a del arco de porción 235 aparece sobre  
la línea 216b.

                  En funcionamiento, el combustible a presión se su-  
ministra constantemente al interior del tubo 106 y del áni-  
25            ma 116. El único momento en que el combustible pasará des-  
de las boquillas 118 y 120 es cuando las boquillas comuni-  
can con los extremos interiores abiertos de los cilindros  
168 por medio de los orificios 237 formados en el miembro  
de rotor 138. Cuando las boquillas de combustible 118 y  
30            120 comunican con los cilindros 168, el combustible se pul-



MAY 1960 MA.

1 verizará en el interior de los cilindros. Se suministra  
constantemente aire a presión a la cámara de aire 68 de  
forma que el aire se descargará desde los extremos interio-  
res de las ánimas 76 y 78 (orificios 77 y 79) cuando las  
5 entalladuras 46 y 48 comunican con los interiores de los  
respectivos cilindros a través de los orificios 237 cuando  
el rotor está girando alrededor del núcleo estacionario  
30. También se suministra aceite a presión a los conduc-  
tos de lubricación 42 y 44 como se ha descrito previamen-  
te de forma que el aceite de lubricación se facilita entre  
10 la superficie interior de los hombros anulares 239 y 241  
del elemento de rotor 138 y la superficie exterior del  
miembro de núcleo 34. El hilo de aceite entre el miembro  
de núcleo 34 y el miembro de rotor 138 sirve también pa-  
ra cerrar los orificios 237 con respecto al área hacia  
afuera del rotor.

15  
20  
25  
30  
La figura 2 ilustra los pistones superior e infe-  
rior en posiciones de encendido. En la posición de la figu-  
ra 2, los rodillos sobre los pistones están sobre las  
áreas de punto muerto superior 232 de los lóbulos 216 y 218  
respectivamente. En tanto en cuanto el funcionamiento  
del pistón superior es idéntico al funcionamiento del pis-  
tón inferior (figura 2), sólo se describirá el funciona-  
miento o ciclos del pistón superior. Suponiendo que el aire  
y combustible han sido suministrados al interior del cilin-  
dro, la forma de la leva comprime la mezcla de combustible  
y aire a la relación de compresión máxima en el punto  
muerto superior, en cuyo momento comienza la ignición.  
Antes de que la presión en el cilindro puede elevarse por  
encima de los límites deseados, se permite que el pistón



MAY 1976

1 se expanda débilmente a su posición de detención (234) y  
se mantiene en la misma posición relativa de expansión  
hasta que se ha completado la combustión. Durante el pe-  
riodo de detención, la combustión eleva la presión a la  
5 presión máxima posible con consumo de toda la carga pero  
la presión no está por encima de los límites deseados  
porque el volumen de la cámara de combustión ha sido pre-  
determinado por la detención en la leva. Después de que  
la combustión completa y sustancialmente toda la energía  
10 química del combustible ha sido convertida en calor, se  
permite que el pistón se expanda y convierta esa energía  
calórica en energía mecánica, o potencia, pero no hasta  
que toda la combustión esté completa y toda la fuerza  
de la combustión sea disponible al principio de la ca-  
rrera de expansión, después de la detención.

15 La ligera detención después del punto muerto su-  
perior facilita muchas ventajas. Primera, elimina la posi-  
bilidad de presiones máximas que se elevan demasiado alto  
porque mientras que se retarda el reglaje de ignición  
20 para permitir que el pistón se expanda a su volumen de  
detención, la combustión nunca puede elevarse a una pre-  
sión más elevada de lo que es posible en ese volumen de  
detención. Segunda, la precisión necesaria para el reglaje  
de ignición es mucho menor porque dentro de sus límites  
25 extremos, sólo es necesario retardar la ignición lo sufi-  
ciente para permitir que el pistón llegue a su posición de  
detención antes de la combustión. Si la ignición tiene lu-  
gar más tarde de lo deseado y el pistón llega a su posición  
de detención mucho antes de la ignición de lo que es nece-  
sario, no hay gran pérdida porque la combustión prenderá  
30



1 mientras el pistón está detenido. La tercera ventaja es  
la velocidad de combustión. En tanto en cuanto el motor  
puede retrasarse para eliminar la detonación, ahora es po-  
sible usar una mezcla de combustible de combustión rápida  
5 da sin plomo o retardadores de combustión. Como la com-  
bustión tiene lugar en una cámara que es bastante grande  
para contener toda la carga expandida a una presión satis-  
factoria, no hay razón para retrasar la combustión permi-  
tiendo con ello el uso de un combustible en una condición  
10 volatilizada así como un combustible libre de plomo y li-  
bre de contaminante.

El hecho de que el motor facilita rápida combus-  
tión sin presiones y detonación excesivas hace posible  
usar una elevada proporción de aire a combustible así  
15 como combustible volatilizado para conseguir combustión  
completa para eliminar monóxido de carbono e hidrocarburos  
no quemados. Adicionalmente, como la presión y temperatura  
en la cámara de combustión es limitada, se evitan las ele-  
vadas temperaturas excesivas que producen óxidos de nitró-  
20 geno. La eficacia del motor se mejora también a causa de  
la ventaja de que el gas completamente expandido en la par-  
te superior de la carrera de expansión se utiliza del  
principio al fin de la longitud completa de la carrera de  
expansión en vez de retardar parte de la combustión hasta  
25 que el pistón se haya movido a una posición de expansión  
parcial. En resumen, la forma de la leva permite una com-  
presión máxima en el punto superior para facilitar tempera-  
turas de ignición. Entonces se permite que el pistón se mue-  
va ligeramente hacia la expansión a una posición de deten-  
30 ción en la que la cámara de combustión es bastante grande



1 para contener la carga total consumida sin exceder una  
presión máxima deseada. La posición de detención se man-  
tiene hasta que la combustión es sustancialmente completa  
antes de que se continúe el movimiento de expansión del pis-  
5 tón a expansión y escape completos. El reglaje exacto de  
la ignición se controla por el punto en el que se inyecta  
combustible similar a un diesel convencional, pero la  
ignición se retarda lo suficiente para permitir que el  
pistón alcance la posición de detención antes de la presión  
10 de combustión producida.

Suponiendo que la combustión ha ocurrido y que  
el pistón se ha movido por el área de detención, el pis-  
tón comienza a moverse hacia afuera hacia una posición de  
expansión con respecto al cilindro de forma que el rodillo  
15 se mueve desde la porción de detención del plato excéntrico  
hasta la superficie de leva indicada por 222 con el movi-  
miento de expansión del pistón que hace que giren el rotor  
136 y el eje 26. La curvatura o comba de la superficie de  
leva en 222 es tal que el pistón puede moverse hacia una  
20 posición de expansión a una velocidad comparativamente rá-  
pida después de la detención y después de la combustión  
sustancialmente completa. El pistón continúa a expansionar-  
se debido a las fuerzas de combustión sobre la cabeza de  
él hasta que la cabeza del pistón se ha movido por las lum-  
25 breras de escape 182 en el cilindro para permitir que los  
gases de escape se escapen hacia afuera a través de él.  
Tal escape ocurre con respecto al plato excéntrico apro-  
ximadamente en 230.

Como se ha explicado previamente, se suministra  
30 constantemente aire a presión a las entalladuras 46 y 48



1 para permitir que el aire sea empujado adentro de los cilindros cuando las entalladuras 46 y 48 comunican con ellos a través de los orificios 237 durante la rotación del rotor y de los cilindros. El aire a presión es empujado adentro del  
5 cilindro lo que ayuda en la expulsión de los gases de escape desde los cilindros cuando la parte superior del pistón se ha movido debajo de las aberturas 182. La detención del pistón en la parte inferior de la carrera (230) se modifica fácilmente por la forma de la leva, y el tiempo implicado es de al menos del 50% o más del tiempo total de un ciclo convencional de 4 tiempos. Durante todo ese tiempo, el  
10 aire de ambiente desde el soplador de aire es empujado a través del cilindro y fuera de los agujeros de escape 182 en el lado del cilindro. El aire no sólo expulsa el escape desde el cilindro sino que ayuda en la refrigeración del motor así como en recargar el cilindro para el ciclo siguiente. El volumen de aire que pasa hacia afuera a través de las aberturas 182 no es aproximadamente tanto cuanto se necesita para refrigerar un cilindro desde su superficie exterior. Sin embargo, la temperatura de superficie interior del cilindro ( $300^{\circ}$  a  $500^{\circ}$ ) es mucho más elevada que la superficie exterior del cilindro, y por tanto la velocidad de termotransferencia entre la superficie interior del cilindro y el aire es mucho más rápida de lo que  
15 sería posible cuando se refrigera el cilindro desde el exterior. Por tanto, se ha encontrado que una cantidad menor de aire sobre el interior del cilindro es completamente adecuada a causa de la mayor diferencia de temperatura y su mayor velocidad de refrigeración. Además, como los pistones están controlados por la forma de una leva, es una  
20  
25  
30



1        cuestión simple permitir que la carrera de compresión, y  
2        especialmente la carrera de expansión, se condensen en un  
3        periodo más breve de tiempo de forma que se pierda menos  
4        calor en las paredes del cilindro por lo que se requiere  
5        menos refrigeración. Además, como se reduce el tiempo de  
6        compresión y expansión, se concede más tiempo para el ciclo de refrigeración.

7        La impulsión del aire a los cilindros consigue  
8        también un resultado adicional. En los motores rotativos  
9        convencionales se emplea la fuerza centrífuga para mantener los pistones fuera contra la leva. La fuerza centrífuga sola no es suficiente para vencer el efecto de vacío cuando se requiere que los pistones aspiren su carga de aire en la manera convencional. En este motor, el soplador o bomba de aire se usa para cargar los cilindros lo que empuja el aire a los cilindros a presión de forma que más que un vacío que retarda el movimiento exterior de los pistones, se facilita una presión que se añade a la fuerza centrífuga para sacar los pistones contra la leva.  
10        La presión de aire contra los pistones asegura que los rodillos sobre los pistones seguirán la leva así como facilita un efecto de sobrecarga.

11        El aire alimentado al interior del cilindro se comprime entonces cuando el rodillo sobre el pistón se acerca a 224 sobre la superficie de leva. El pistón se mueve hacia adentro en el cilindro por lo que se cierran las aberturas 182 de forma que puede comprimirse el aire en el cilindro. Se comprime el aire y se pulveriza el combustible en el cilindro cuando las boquillas 118 y 120 se corresponden con los orificios 237 para causar la ig-



MAY 1976

1 nición de él como se ha descrito previamente.

Una característica extremadamente importante de esta invención es el hecho de que los problemas de vibración se reducen grandemente. En un motor de cigüeñal convencional los pistones alternativos y otras partes alternativas tienden todos a causar vibración. El problema de vibración se reduce sustancialmente debido al hecho de que dos pistones opuestos diametralmente se mueven en direcciones opuestas en todo momento. Como hay dos lóbulos sobre la leva, se obtiene un ciclo completo de funcionamiento dos veces en cada revolución de cada uno de los pistones. Además, el montaje de los pistones diametralmente opuestos entre sí, y el encendido de ellos juntos hace que uno neutralice al otro de una forma que se aplica una fuerza de tipo par al rotor de forma que se minimiza el peso sobre los cojinetes del rotor. Adicionalmente, la fuerza de encendido contra el pistón se toma directamente por, y en línea con, la leva de forma que todas las fuerzas de las explosiones se concentran en la leva, que es el único miembro más capaz de resistir tales fuerzas. Las fuerzas de combustión en el cilindro hacen que los cilindros empujen el miembro de rotor 138 hacia adentro a enganche de cierre con el miembro de núcleo estacionario 34 para facilitar un cierre positivo.

25 Así, puede verse que la combustión interna rotativa de esta invención implica un método único de refrigerar los cilindros de ella introduciendo aire frío al interior de ellos sobre un porción sustancial del ciclo de motor, resultando así en un motor muy mejorado de eficacia mayor. También puede verse que se han facilitado unos medios

30



MAY 1976

1 nuevos para conseguir eficacia de combustión máxima facili-  
tando una ligera área de detención detrás del punto muerto -  
superior sobre los lóbulos de leva. El aire alimentado a  
través de los cilindros no sólo refrigera los cilindros sino  
5 que ayuda a empujar fuera los pistones contra el plato ex-  
céntrico. Así puede verse que se ha facilitado un motor de  
combustión rotativo que realiza al menos todos sus objeti-  
vos explicados.

En resumen, la Patente de Invención que se solici-  
10 ta deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

1.- Un método de refrigerar un motor de combus-  
tión interna que tiene unos medios de bastidor; un eje de sa-  
lida; una pluralidad de cilindros teniendo cada uno un pistón  
15 alternativo sujetado operativamente a dicho eje de salida, ca-  
racterizado porque comprende introducir combustible inflamable  
en dichos cilindros y quemar dichos combustibles para empujar  
dichos pistones para moverse a través de una carrera de expan-  
sión en dichos cilindros, y enfriar dichos cilindros interna-  
mente mediante la introducción de una cantidad excesiva de aire  
20 de ambiente directamente en dichos cilindros para enfriar los  
pistones y el interior de dichos cilindros; dicha cantidad de  
aire de ambiente es sustancialmente mayor que la cantidad de  
aire requerido para purgar solamente dichos gases de escape.

25 2.- Un método según la reivindicación 1 caracteriza-  
do por introducir aire de ambiente en dichos cilindros durante  
un periodo de tiempo mayor que el periodo de tiempo consumido  
por la porción de energía de la carrera de expansión de dichos  
pistones después de la combustión de dicho combustible para -  
purgar los gases de escape que resultan de la combustión, y



MAY 1976

1 para refrigerar los pistones y los interiores de dichos cilindros.

3.- Un método según la reivindicación 2 en el que el aire de ambiente se introduce en dichos cilindros al menos durante la mitad del tiempo del ciclo total de dichos pistones en dichos cilindros.

4.- Un método según la reivindicación 2, en el que los cilindros se recargan también con combustible durante el periodo de tiempo mencionado en primer lugar.

5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita UN METODO DE REFRIGERAR UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 8 de Julio de 1.974

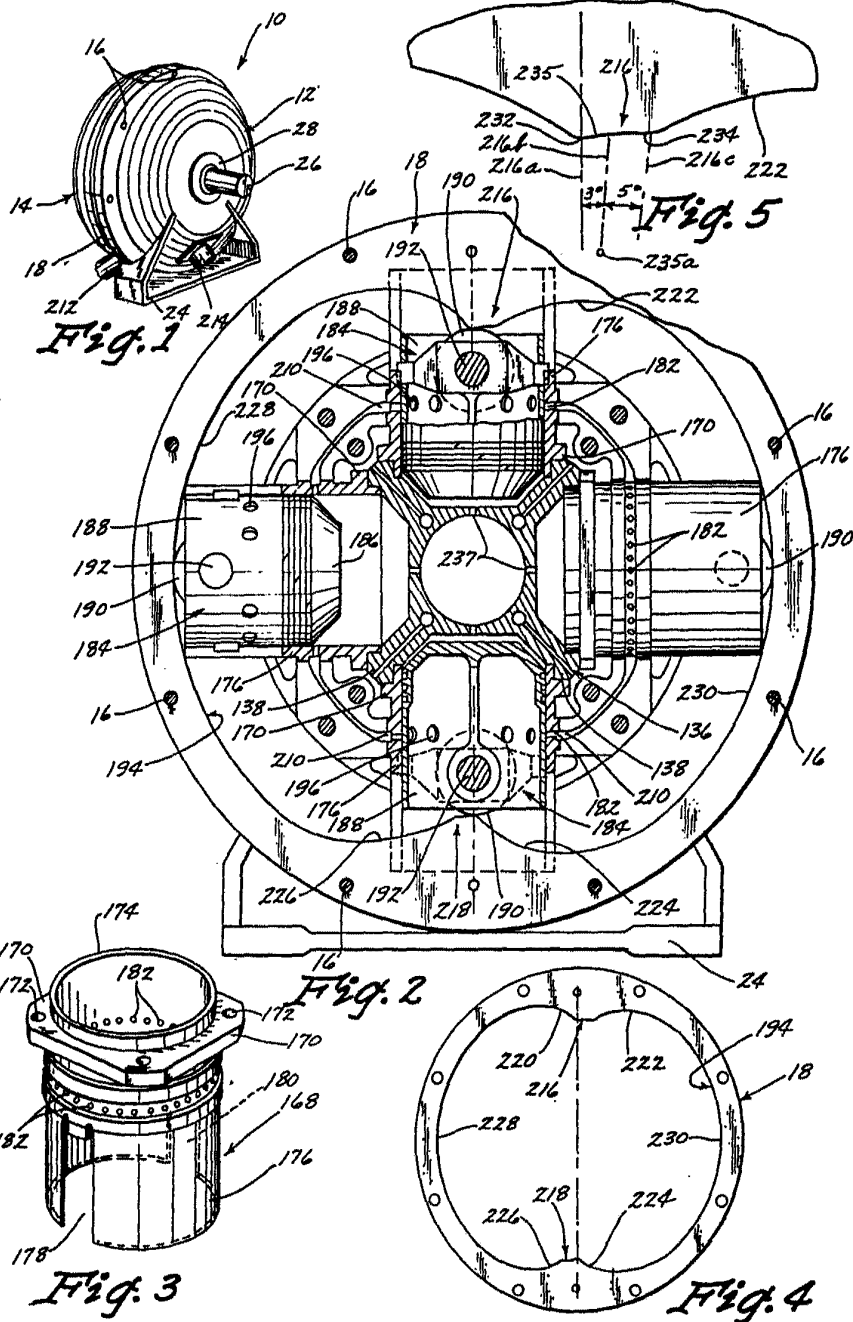
BERNARDO UNGRIA

P.D.

20

25

30



VARIABLE  
 MADRID, 8 JULIO DE 1974  
 BERNARDO UNGRIA  
 P. P.

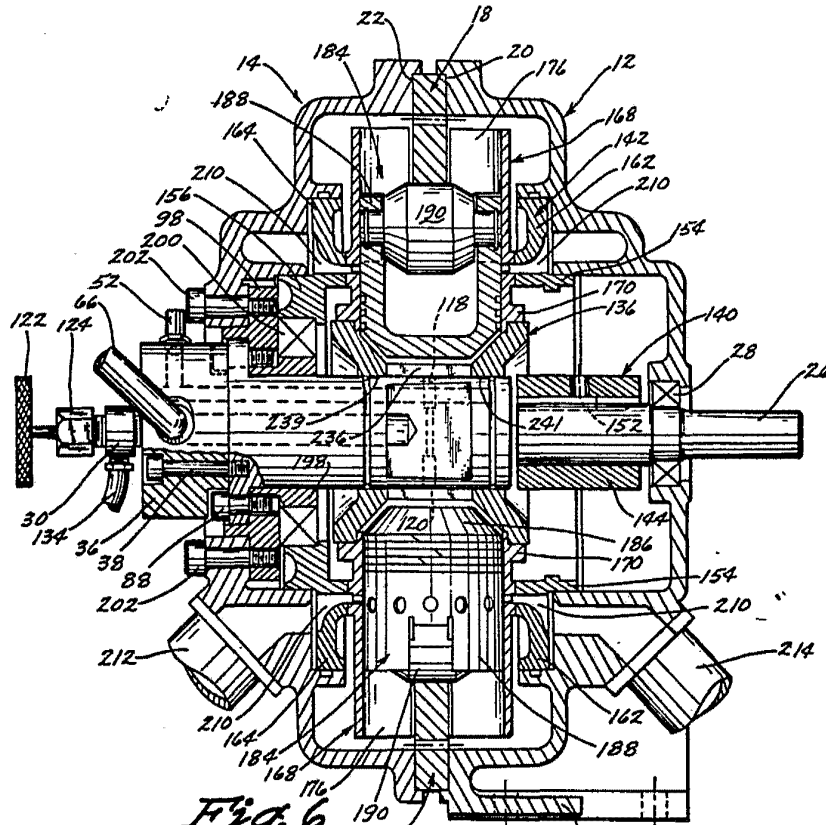


Fig. 6

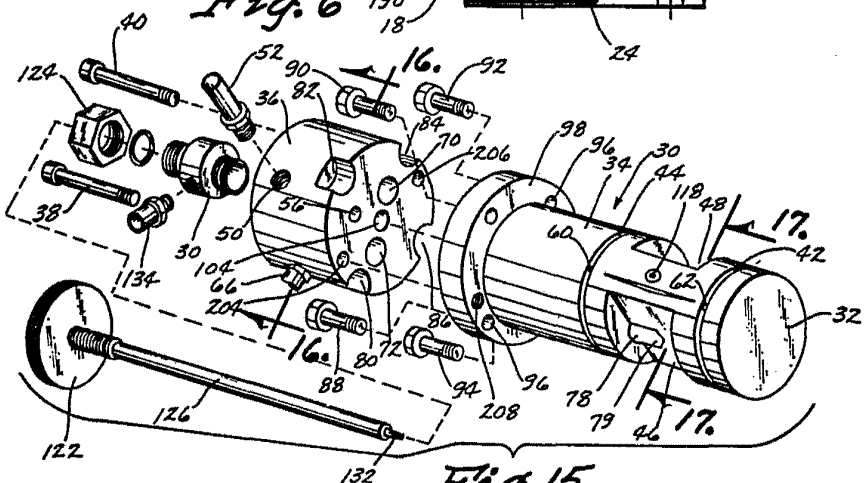
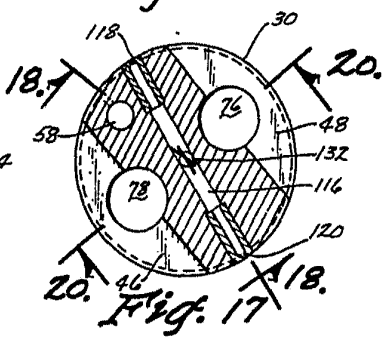
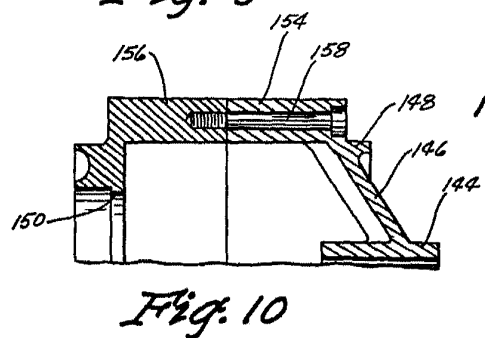
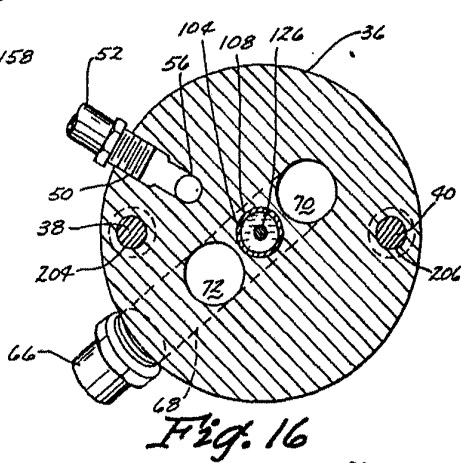
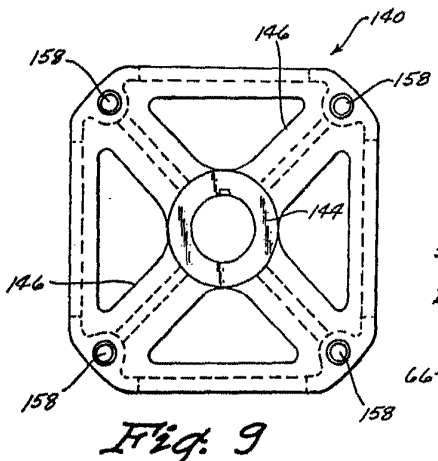
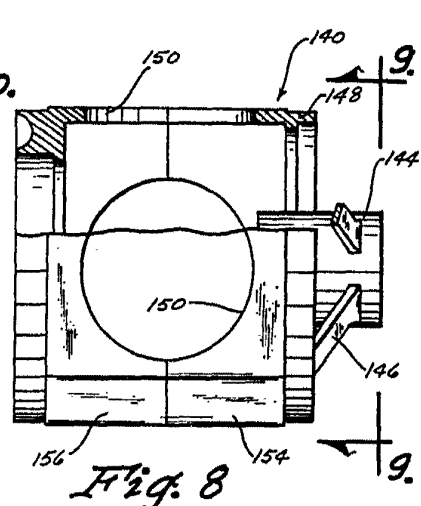
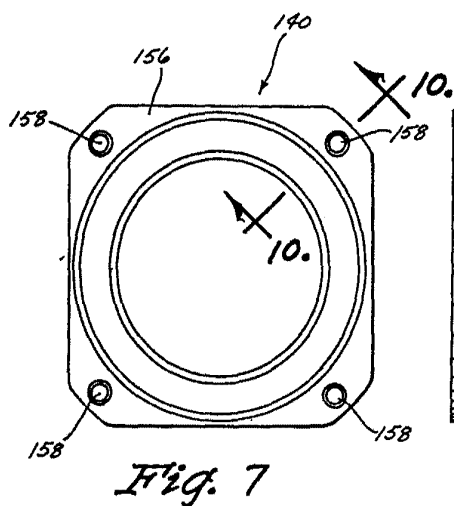


Fig. 15

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 8 DE Julio DE 1924  
 BERNARDO GARCIA  
 P. P.



ESPAÑA VARIABLE  
MADRID, 8 DE Julio DE 1974  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

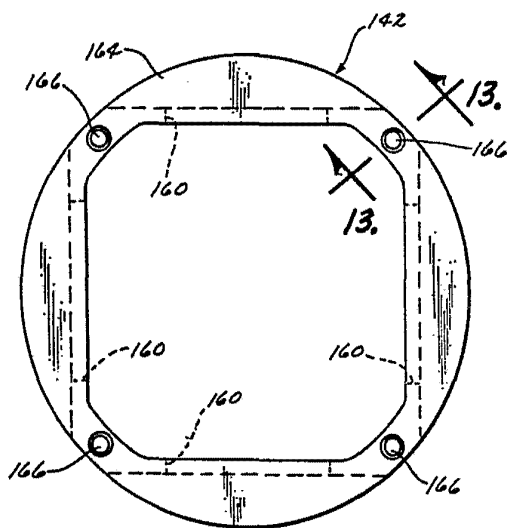


Fig. 11

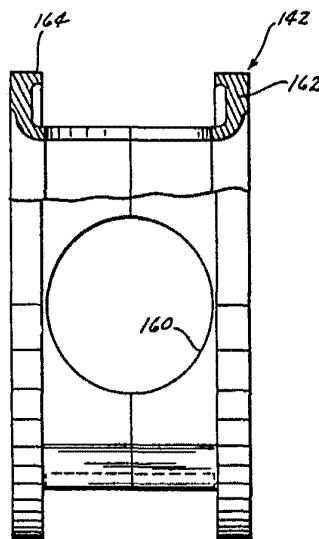


Fig. 12

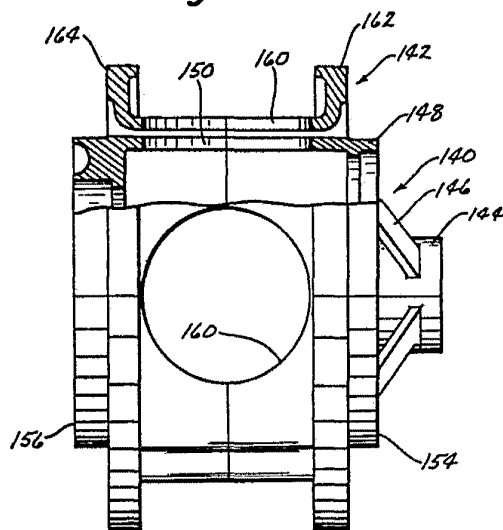


Fig. 14

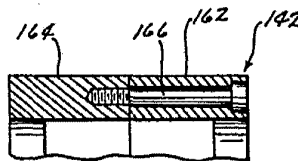


Fig. 13

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 8 Julio DE 1974  
BERNARDO UNGRÍA  
P. E.

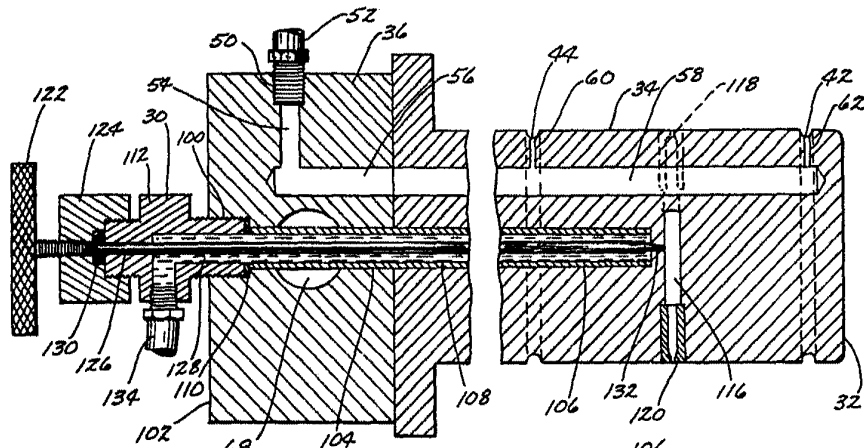


Fig. 18

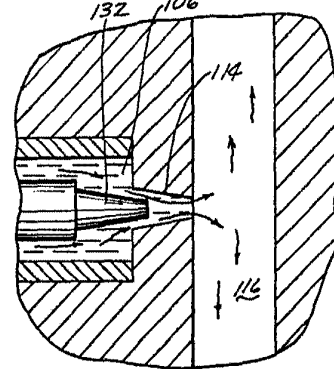


Fig. 19

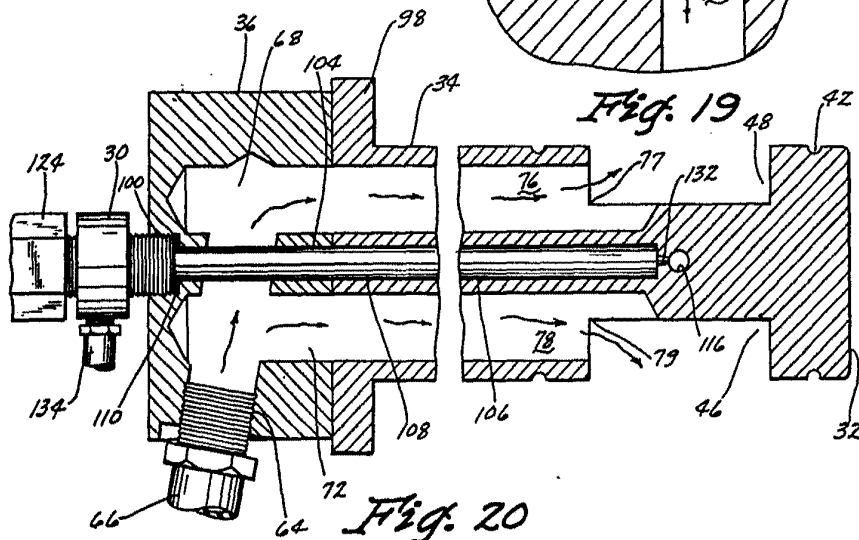


Fig. 20

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 8 DE julio DE 1974  
BERNARDO UNGRIA  
P. E.