



**330083**

**P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N**  
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de :

**SERVOMEKANISMOS, S.A.**

entidad de nacionalidad española, con do-  
micilio en Barcelona, calle Badajoz, núm.  
153, por :

**"MEJORAS EN LAS DISPOSICIONES DE VALVULA  
DE ESTRANGULACION PROGRESIVA".**

=====

Inventores : D. Salvador Báguena Gómez y  
D. Fermín Pagés Planas



MEMORIA DESCRIPTIVA

Como indica el enunciado, es objeto de la actual inven  
ción unas mejoras en las disposiciones de válvula de estran  
gulación progresiva. - - - - -

5. Este tipo de válvula tiene una aplicación en los meca-  
nismos de servodirección de paso variable, si bien lógica-  
mente pueden destinarse a cualquier otro mecanismo en que  
interese conseguir una función de válvula con estrangula-  
ción progresiva, tanto en la entrada como en la salida de  
10. flúido. - - - - -

En los mecanismos de dirección para vehículos automóvi  
les, se va acentuando la necesidad de disponer de reduccio-  
nes variables, a medida que los vehículos han ido aumentan-  
do las velocidades de marcha, pues estas velocidades requie  
15. ren una gran sensibilidad direccional en la marcha en línea  
recta o dentro de ángulos pequeños de giro de las ruedas,  
para lo cual sería necesario una gran relación de reducción  
en el mecanismo de dirección. Por otro lado, en las manio-  
bras de aparcamiento y cuando el espacio de que se dispone  
20. es relativamente pequeño, en forma que es necesaria una ve-  
locidad reducida con grandes giros de las ruedas, una rela-  
ción de reducción muy alta obliga a grandes giros del volan  
te de dirección, lo cual es sumamente molesto en este tipo



de maniobras. - - - - -

5. Por el contrario, cuando se trata de vehículos lentos, como son los industriales, tractores, carretillas motorizadas, máquinas para obras públicas, etc., es necesaria una reducción elevada en los grandes giros de rueda para reducir los esfuerzos de conducción, mientras que en la marcha en línea recta o para pequeños giros de las ruedas, no es necesaria una gran sensibilidad direccional, por lo que la relación de reducción puede ser más pequeña. - - - - -

10. Un mecanismo de servodirección que responda en su relación de reducción variable a las necesidades mencionadas, tendrá un número total de vueltas del volante para girar las ruedas, más reducido que un mecanismo equivalente de reducción constante y, además, en cada uno de los puntos de su recorrido, responderá a las necesidades del vehículo. - - -

15.

20. A medida que los servomecanismos hidráulicos se han ido desarrollando, han ocupado un lugar más importante, no sólo en el accionamiento de vehículos automóviles, sino también en el de equipos hidráulicos para mandos de buques, aviación, máquinas industriales y, en general, en todos los campos de la técnica. - - - - -

25. La válvula para accionamiento de un mecanismo de este tipo, debe responder a unas severas exigencias, debiendo reunir, simultáneamente, gran suavidad de maniobra, velocidad de respuestas inmediata, gran regularidad en la progresión de la apertura o cierre, una ausencia total de histéresis, estar totalmente exenta de vibraciones propias o crea-



5. das como armónicas de las vibraciones del mecanismo hidráulico al cual están unidas; debe también eliminar los golpes de ariete en su interior, conseguir un cierre total y ofrecer una pérdida mínima de carga al paso del líquido, junto con un autocentrado automático perfecto al cesar el esfuerzo, exigiéndose, además, en muchos casos, una gran sensibilidad en la proporción del esfuerzo aplicado para el mando de la válvula y el esfuerzo real desarrollado por el mecanismo hidráulico. Todo ello debe conseguirse, lógicamente, en la forma más simple y reducida posible. - - - - -

10.

Con las mejoras de acuerdo con la presente invención, se consiguen todas estas condiciones, algunas de ellas contrapuestas entre sí. Ello, en forma sencilla, además de no ofrecer, en su fabricación, dificultades superiores a las normales en la manufactura de válvulas simples para mandos hidráulicos. - - - - -

15.

En síntesis, este tipo de válvula está formado por un rotor giratorio en el interior de un casquillo fijo, ambos coaxiales, provisto el rotor de ranuras comprendiendo la parte central de su superficie externa, presentando el casquillo conductos de entrada del aceite recibido a presión, y de salida en diversas direcciones según la posición de las ranuras. - - - - -

20.

Se caracterizan fundamentalmente las mejoras, porque, siendo constantes los conductos de acceso al rotor, y también el caudal de suministro de aceite, se establece una disposición de entrada y salida progresivas, aumentando y

25.



disminuyendo gradualmente el paso, por relación mútua entre cada ranura y sus correspondientes conductos en el casquillo. - - - - -

5. El borde de las ranuras es achaflanado con respecto a la superficie externa del rotor, en los costados longitudinales, afectando al menos una parte de su longitud total. -

Las ranuras pueden situarse en posición diagonal o inclinada con respecto al eje y a las bases del rotor cilíndrico. - - - - -

10. Las ranuras pueden tener una planta en trapecio isósceles. - - - - -

El fondo de las ranuras puede estar inclinado longitudinalmente con respecto al eje del rotor, de modo que un extremo de ellas presente mayor profundidad que el otro. -

15. O también el fondo de las ranuras puede estar inclinado transversalmente con respecto al eje del rotor, de manera que un lado de ellas presente mayor profundidad que el otro. - - - - -

20. El propio fondo de las ranuras puede formar una superficie curvada en concavidad, simétrica o asimétrica. - - -

Asimismo puede formar una superficie curvada en convexidad, simétrica o asimétrica. - - - - -

25. Es asimismo posible, siguiendo la característica principal, que en las ranuras se conjuguen superficies planas y curvas. - - - - -



Finalmente, cabe que el borde de la boca en los conductos del casquillo sea achaflanado. - - - - -

5. Para facilitar la descripción de todo lo que antecede se hace referencia seguidamente a la lámina de dibujos que se acompaña a esta memoria, la cual, dado su fin explicativo, deberá considerarse como desprovista de todo carácter limitativo respecto al alcance de la protección legal que se recaba. En los dibujos: - - - - -

10. Figura 1 es un corte longitudinal de un mecanismo general de servodirección, en el cual se halla situada la válvula que es objeto de las mejoras según la invención. -

Figura 2 es una vista en planta de un rotor con los bordes achaflanados. - - - - -

Figura 3 es una sección según III-III de la figura 2.-

15. Figura 4 es una sección transversal de una válvula, mostrando la circulación de fluido con el rotor en posición neutra, siendo el rotor de las características indicadas en la figura 3, o sea con los bordes achaflanados. - - - - -

20. Figura 5 es una sección análoga a la 4, con el rotor girado en un sentido. - - - - -

Figura 6 es la misma sección de las figuras 4 y 5, con el rotor girado en sentido contrario. - - - - -

Figura 7 es una vista en planta de un rotor con las ranuras inclinadas longitudinalmente. - - - - -

25. Figura 8 es una sección según VIII-VIII de la figura 7.



Figura 9 es una vista en planta de un rotor con las ranuras en sentido diagonal. - - - - -

Figura 10 es una sección según X-X de la figura 9. - -

5. Figura 11 muestra en planta un rotor con ranuras en trapecio isósceles. - - - - -

Figura 12 es una sección según XII-XII de figura 11. -

Figura 13 indica en planta un rotor con ranuras inclinadas transversalmente. - - - - -

10. Figura 14 es una sección según XIV-XIV de la figura 13. - - - - -

Figura 15 ilustra un rotor con ranuras de fondo arqueado, con su parte central hacia el eje. - - - - -

Figura 16 es una sección según XVI-XVI de la figura 15. - - - - -

15. Figura 17 ilustra un rotor con ranuras de fondo arqueado, con sus partes extremas hacia el eje. - - - - -

Figura 18 es una sección según XVIII-XVIII de la figura 17. - - - - -

20. Figuras 19 y 21 muestran un rotor con ranuras de fondos arqueados asimétricos. - - - - -

Figura 20 es una sección según XX-XX de la figura 19.

Figura 22 es una sección según XXII-XXII de la figura 21. - - - - -



Figura 23 ilustra el caso de un rotor en el que las ranuras están formadas por superficies planas y superficies curvas. - - - - -

5. Figura 24 es una sección según ~~XXIV-XXIV~~ de la figura 23. - - - - -

Figura 25 es una vista de una sección transversal de una válvula, en posición análoga a la de la figura 4, pero con un rotor cilíndrico, excepto las ranuras, siendo aquí achaflanadas las bocas de los conductos del casquillo. - - -

10. Seguidamente se comentará especialmente la figura 1, para dar una idea general de uno de los mecanismos de servo dirección en que se incluye la válvula con las actuales mejoras. Para mayor claridad expositiva, primero se hará referencia al aspecto constructivo o mecánico, para después  
15. pasar a la parte funcional o hidráulica. - - - - -

En el cárter 1 se hallan mecanizados los dos alojamientos 2 y 3, situados a noventa grados entre sí, con una distancia F entre sus ejes. Dentro del alojamiento 2 puede deslizarse y girar la tuerca 4, que tiene en su periferia  
20. la ranura excéntrica 5, dentro de la cual va montado el índice seguidor 6, que está permanentemente presionado en la ranura 5 por medio del resorte 7, compensándose los desgastes que se puedan producir, mediante la forma cónica del extremo del índice 6 y de la ranura 5. - - - - -

25. En el extremo superior del alojamiento 2, va montado el husillo de dirección 8, que gira apoyado por el rodamien



to 9, que evita también el desplazamiento axial del husillo 8. La tuerca 4 tiene tallado, en su parte inferior, un dentado 10 o cremallera, que engrana con el sector dentado 11 solidario del eje de salida 12 de la dirección. Este eje 12 gira dentro del alojamiento 3 del cárter 1, montado por uno de sus extremos sobre cojinetes. - - - - -

5.

Al girar el husillo 8, éste comunica a la tuerca 4 un movimiento de traslación dentro del alojamiento 2 del cárter 1. Esta traslación, mediante los dientes 10 de la tuerca 4 en su engrane con el sector dentado 11, comunican a éste el movimiento de giro deseado. Al ser el paso de rosca del husillo 8 constante, y engranando la tuerca 4 con el sector 11 la relación obtenida será constante. Pero si se construye la ranura 5 en forma helicoidal en lugar de recta, al girar el husillo 8, la tuerca 4 se desplaza longitudinalmente, pero a la vez gira sobre su eje por el movimiento de rotación proporcionado por el trazado de la ranura 5 guiada por el índice 6. Este giro de la tuerca 4 sobre su eje produce un incremento del avance de los dientes 10, que puede ser positivo o negativo según que el sentido de inclinación de la excéntrica sea hacia la derecha o hacia la izquierda respecto al sentido de la hélice del husillo 8. - - - - -

10.

15.

20.

Aplicando el mecanismo descrito a una función de servodirección, la acción de servomecanismo se consigue por el envío de aceite a presión a una de las cámaras 16 o 17 del cárter 1, actuando la tuerca 4 como émbolo, consiguiéndose la estanqueidad entre las dos cámaras por medio de la junta 18. El envío de aceite sobre las cámaras 16 y 17 es regulado por

25.



la válvula que funciona automáticamente al girar el volante de dirección, debido a la reacción proporcionada por las ruedas del vehículo. - - - - -

5. El mecanismo de válvula queda constituido por un cárter 19 unido al cárter 1 del mecanismo. En el alojamiento 20 de este cárter 19, se sitúa el rotor 21 formado por el mismo eje 22 de mando de la dirección, y un casquillo 23. El giro relativo del rotor 21 respecto al casquillo 23 está limitado por la holgura prevista entre dos piezas estriadas 10. 24, una con estriado interior practicado en el husillo 8 y otra con estriado exterior en el rotor 21. - - - - -

El rotor 21 se apoya sobre el husillo 8 a través de la espiga 25 y el cojinete 26, estando apoyado y centrado, además, por el rodamiento 27. - - - - -

15. En el interior del casquillo 23 hay un número par de ranuras longitudinales, siendo seis en el caso representado, de las cuales tres se designan con la referencia 28 y las otras tres con la 29. Están alternadas y equidistantes, para equilibrar las presiones. En el exterior del casquillo 20. 23 hay dos ranuras anulares 30 y 31, separadas entre sí y de las demás cámaras por medio de las juntas 32. - - - - -

25. El aceite a presión procedente de la bomba, penetra en la válvula a través del conducto 33, pasando a la ranura 30, con la que coincide. En el fondo de esta ranura 30 hay tres pasos 34 equidistantes, que comunican cada uno con un espacio entre ranuras del interior del casquillo 23. Los tres pasos 13 son equidistantes y comunican cada uno de ellos



con una ranura 28. - - - - -

La comunicación con la cámara 16 se efectúa a través del conducto 35 coincidente con la ranura 31, en el fondo de la cual hay tres pasos 36 equidistantes, que comunican cada uno de ellos con una ranura 29. - - - - -

5.

En el rotor 21 hay seis ranuras longitudinalmente equidistantes, de ellas las tres 37 son cortas, y las tres 38 son largas, alternadas entre sí. Las ranuras largas 38 comunican con la cámara de retorno 39, a través del conducto 40 de descarga. - - - - -

10.

Se prevé asimismo un dispositivo de reacción, ya sea mecánico o hidráulico. En el caso concreto representado en la figura 1, está formado por una o varias bolas 41 alojadas y mantenidas apretadas contra sendos avellanados cónicos 42, efectuados en el casquillo 23 y el resalte 44, por la acción de los muelles 43. El esfuerzo de maniobra o de sensibilidad manual de la válvula, viene determinado por la reacción mecánica ejercida por el conjunto de los muelles 43, bola o bolas 41 y avellanados cónicos 42 y resalte 44, y por la reacción hidráulica por la presión de trabajo en el sistema, que actúa sobre la cámara 46 a través del conducto 45 del rotor 21. - - - - -

15.

20.

Una forma concreta de regulación a su posición exacta de las ranuras del casquillo 23 respecto las del rotor 21, se consigue desplazando angularmente el husillo 8 sobre el rotor 21, lo que se lleva a cabo mediante el apriete diferencial de dos tornillos de punta cónica 47 roscados en el

25.



husillo 8 y abarcando un ángulo que puede ser ligeramente mayor o menor al comprendido por dos avellanados cónicos 48 practicados en el casquillo 23. - - - - -

5. Para describir el funcionamiento de la válvula son útiles las figuras 4, 5 y 6, que muestran en un solo plano la posición angular de los pasos 34, 13 y 36, con el fin de ilustrar más claramente el paso de fluido dentro de la válvula. - - - - -

10. En la figura 4, el rotor 21 está centrado, o sea en la posición neutra de funcionamiento, en la cual hace que el aceite que penetra por los conductos de entrada 33 y 34, llegue a las ranuras largas 38, por mantenerse abierta la comunicación con ambas cámaras y de allí al conducto 40 de descarga. - - - - -

15. En la figura 5, el rotor 21 está girado hacia la izquierda, en posición de dirigir el aceite por las ranuras 37 y 29 y de los agujeros 36 y 35 a la cámara 16, lo cual hace que se desplace la tuerca 4, desalojando fluido de la cámara 17, que a través de los pasos 13 y por las ranuras 28 y 38 hasta llegar a la cámara de retorno 39. - - - - -

25. Según la figura 6, cuando el rotor 21 es girado en sentido contrario, o sea hacia la derecha, el aceite que entra por los conductos 33 llega a la cámara 17 a través de las ranuras 37 y 28 de los pasos 13 y de los espacios libres del rodamiento 9. El aceite desalojado de la cámara 16 por el desplazamiento de la tuerca 4, llega a la cámara de retorno 39 pasando por agujeros 35 y 36 y por las ranu-



ras 29 y 38. - - - - -

5. En un mecanismo de este tipo, descrito con detalle al objeto de centrar la presente invención, el paso del aceite de las ranuras del rotor 21 a las del casquillo 23, debe efectuarse progresivamente, de igual forma que la interrupción del paso de aceite, a fin de evitar turbulencias y vibraciones, y eliminar totalmente los golpes de ariete en el interior del mecanismo. - - - - -

10. Las figuras 2 y 3, y de la 7 a la 25, indican, como ya se ha dicho, diversas resoluciones concretas posibles dentro de las características de la invención. Es obvio que, si bien en estas figuras, salvo en la 25, se hace alusión exclusiva al elemento rotor y a sus ranuras, éstas han de ir conjuntadas con el casquillo envolvente, en cuanto a la posición de sus conductos, diámetro, sección longitudinal y demás características. Por tanto, estas figuras no tienen otro valor que el de ejemplos. - - - - -

20. En las figuras 2 y 3, en las ranuras 37 y 38 del rotor 21, se han practicado los chaflanes 49. Mientras que en las figuras 7 y 8 el fondo de las propias ranuras 37 y 38 es un plano inclinado 50 respecto al eje del rotor 21. En ambos casos, como también en los siguientes, al girar el rotor 21 respecto al casquillo 23, se opera la apertura o cierre del paso de aceite en forma progresiva. - - - - -

25. En las figuras 9 y 10, las ranuras 37 y 38 van dispuestas diagonalmente, de modo que la parte 51 de la ranura 38 vista en la figura, queda más cercana al centro de



la propia figura que la parte 51. - - - - -

En las figuras 11 y 12, las ranuras 37 y 38 tienen una planta en trapecio isósceles, con sus lados paralelos de diferente longitud, mayor 52 y menor 51. - - - - -

5. Según las figuras 13 y 14, el fondo de las ranuras 37 y 38 está inclinado en sentido longitudinal, de manera que por el lado 54 quedan más cerca del eje del rotor 21 y por el lado 55 más distanciados. - - - - -

10. Conforme las figuras 15 y 16, el fondo de las ranuras 37 y 38 forma una superficie arqueada simétrica, con su parte central 56 más cercana al eje del rotor 21. - - - - -

En las figuras 17 y 18, las ranuras 37 y 38 tienen el fondo en superficie arqueada simétrica pero con su parte central 57 más alejada del eje del rotor 21. - - - - -

15. Como se indica en las figuras 19 y 20, y 21 y 22, los fondos de las ranuras 37 y 38 son asimismo arqueados pero asimétricos, con zonas 58 más cerca del eje que las otras 59.

20. En las figuras 23 y 24, las ranuras 37 y 38 tienen los chaflanes 49 como en las figuras 2 y 3, y además su fondo es una superficie arqueada transversal, quedando la línea 60 más cerca del eje. - - - - -

25. Según el caso de la figura 25, el rotor 21 no presenta ninguna particularidad específica a los fines de esta invención, sino que es el casquillo 23 el que está provisto de los chaflanes 61, consiguiendo el mismo efecto que en el caso de las figuras 2 y 3. - - - - -



Cuanto se ha expuesto no debe suponer impedimento ni limitación alguna para que las mejoras según la invención puedan ser realizadas con modificación de alguna de las partes u órganos descritos y representados. Los casos concretos representados y comentados, no significan en modo alguno limitación de las mejoras, ya que las formas geométricas posibles y concretas, son prácticamente infinitas. Cabe, en fin, que dos de las características aquí señaladas, o no, se apliquen conjuntamente, como ha ocurrido con el caso de las figuras 23 y 24. - - - - -

5.  
10.

También interesa hacer especial hincapié en que estas mejoras son aplicables en las válvulas con entera independencia del tipo de mecanismo y de su aplicación determinada, que sólo se ha incluido aquí en el caso de la figura 1, para facilitar su descripción y centrar su posible aplicación. Es asimismo variable el número de ranuras, y consecuentemente el de conductos de entrada y salida en el casquillo. - - - - -

15.

Habiendo descrito suficientemente las características, ventajas y función de las mejoras de acuerdo con la presente invención, debe hacerse constar, en resumen, que en las mismas podrán introducirse cuantas variantes de detalle la experiencia y la práctica puedan aconsejar, en cuanto a dimensiones, proporciones, número de piezas integrantes, materiales empleados en la construcción de las mismas, forma de relación mútua y demás circunstancias accesorias, siempre que con ello no se desvirtúe su esencialidad, que es la que se concreta en la primera de las reivindicaciones que

20.  
25.



siguen, ya sea considerada aisladamente, ya sea considerada junto con una o varias de las reivindicaciones restantes. -

N O T A

5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estrangulación progresiva, del tipo formado por un rotor giratorio en el interior de un casquillo fijo, ambos coaxiales, provisto el rotor de ranuras comprendiendo la parte central de su superficie externa, presentando el casquillo conductos de entrada del aceite recibido a presión, y de salida en diversas direcciones según la posición de las ranuras, caracterizadas estas mejoras porque, siendo constantes los  
15. conductos de acceso al rotor, y también el caudal de suministro de aceite, se establece una disposición de entrada y salida progresivas, aumentando y disminuyendo gradualmente el paso, por relación mútua entre cada ranura y sus correspondientes conductos en el casquillo. - - - - -

20. 2.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estrangulación progresiva, según la reivindicación 1, caracterizadas porque el borde de las ranuras es achaflanado con respecto a la superficie externa del rotor, en los costados longitudinales, afectando al menos una parte de su longitud  
25. total. - - - - -

3.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-



gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque las ranuras pueden tener una planta en trapecio  
isósceles. - - - - -

5. 4.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-  
gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque el fondo de las ranuras puede estar inclinado  
longitudinalmente con respecto al eje del rotor, de modo que  
un extremo de ellas presente mayor profundidad que el otro.

10. 5.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-  
gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque el fondo de las ranuras puede estar inclinado  
transversalmente con respecto al eje del rotor, de manera  
que un lado de ellas presente mayor profundidad que el otro.

15. 6.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-  
gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque el fondo de las ranuras puede formar una superfi-  
cie curvada en concavidad, simétrica o asimétrica. - - - -

20. 7.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-  
gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque en las ranuras se conjuguen superficies planas y  
curvas. - - - - -

25. 8.- Mejoras en las disposiciones de válvula de estran-  
gulación progresiva, según la reivindicación 1, caracteriza-  
das porque eventualmente el borde de la boca en los conduc-  
tos del casquillo, sea achaflanado. - - - - -

9.- "MEJORAS EN LAS DISPOSICIONES DE VALVULA DE ESTRAN



GULACION PROGRESIVA". -----

Todo ello tal como se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciocho hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cinco láminas de dibujos que la ilustran.

5.

BARCELONA, 29 JUL. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

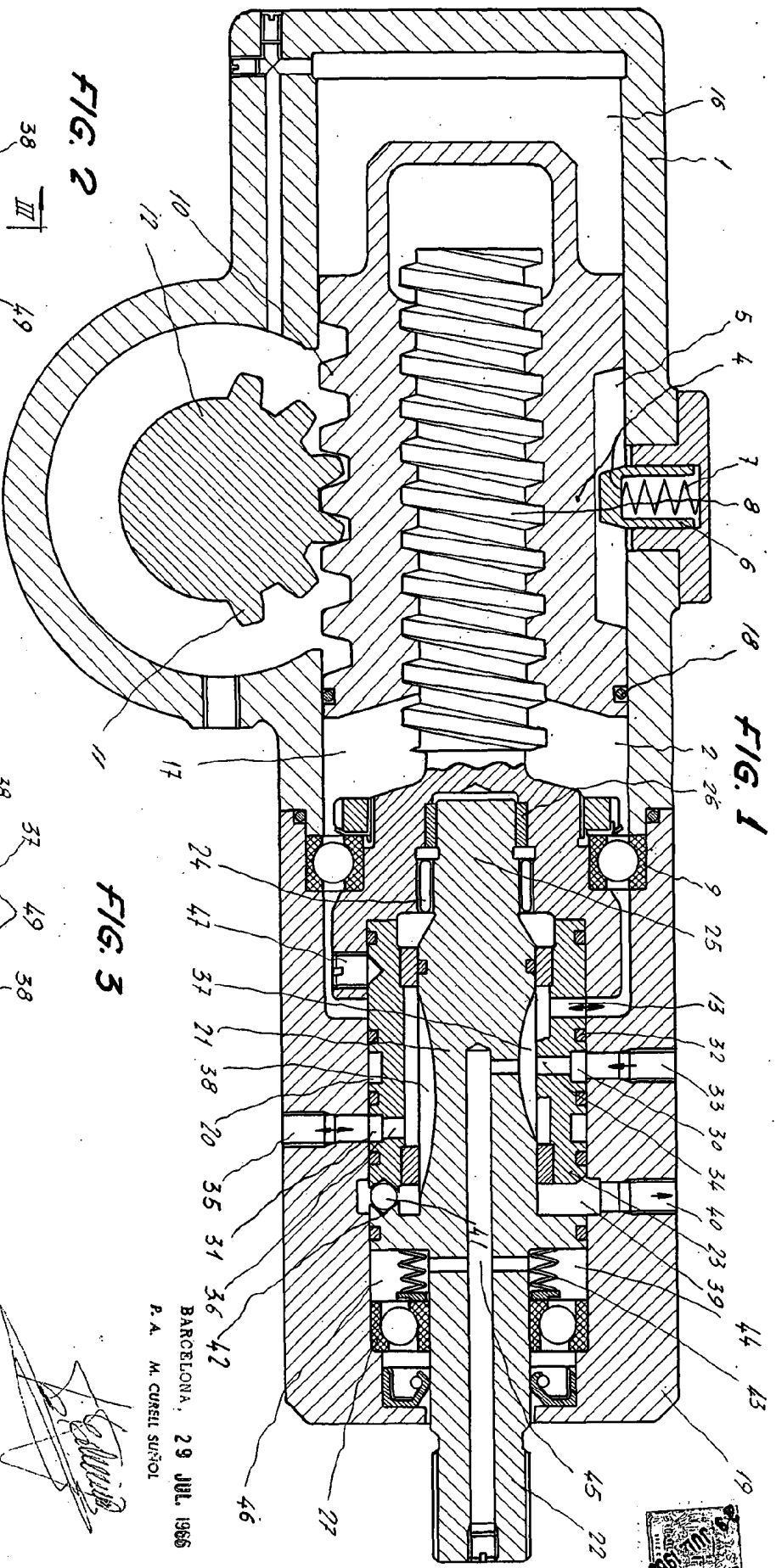


FIG. 1

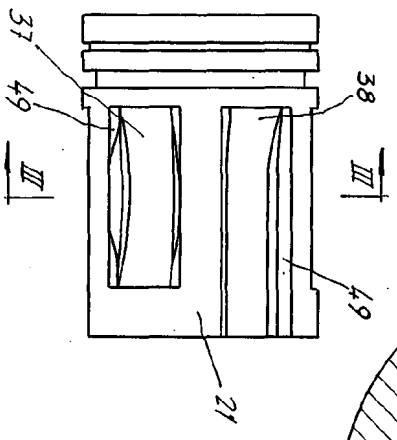


FIG. 2

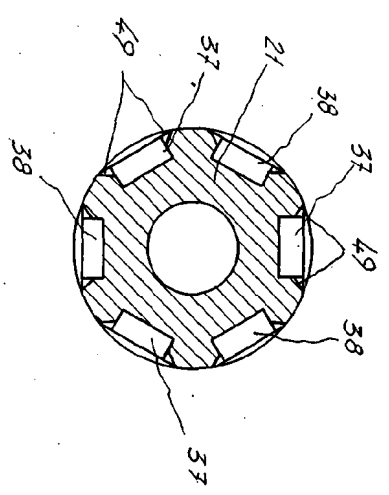


FIG. 3

*W. M. Curell*

BARCELONA, 29 JUL. 1966  
P. A. M. CURELL SUÑOL



FIG. 4

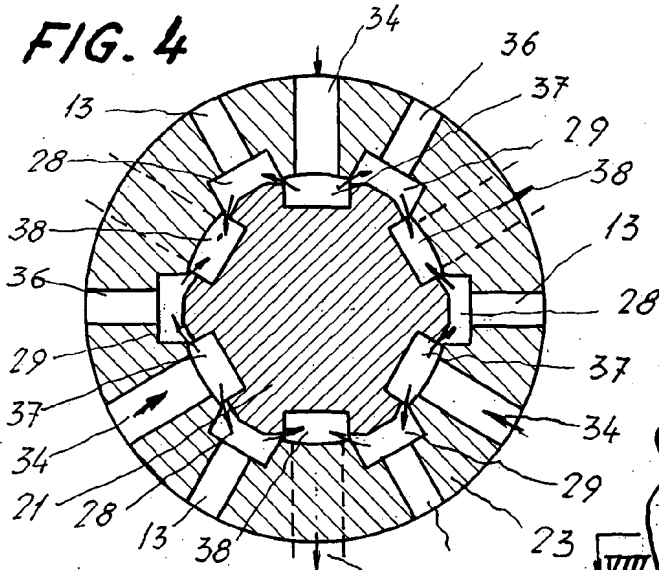


FIG. 7

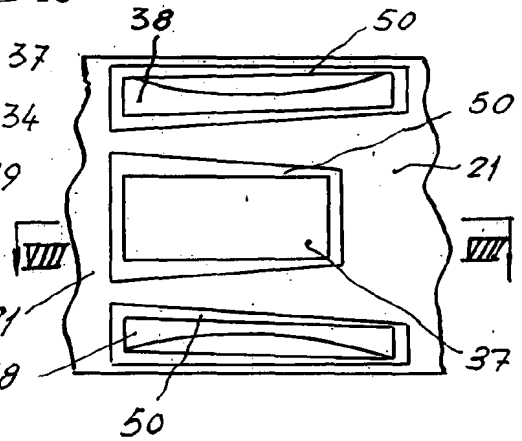


FIG. 5

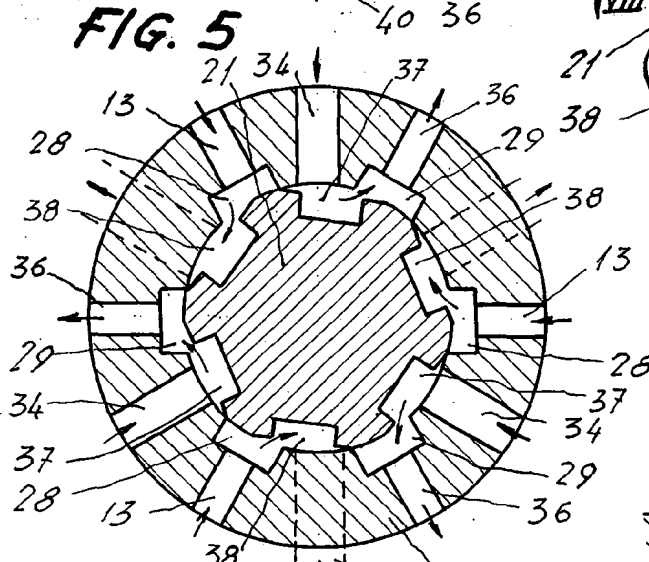


FIG. 8

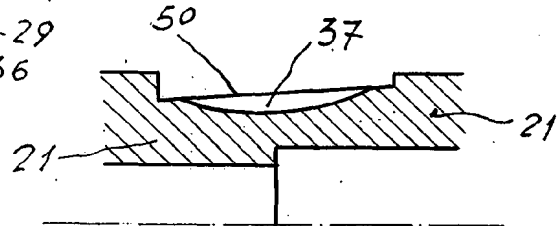
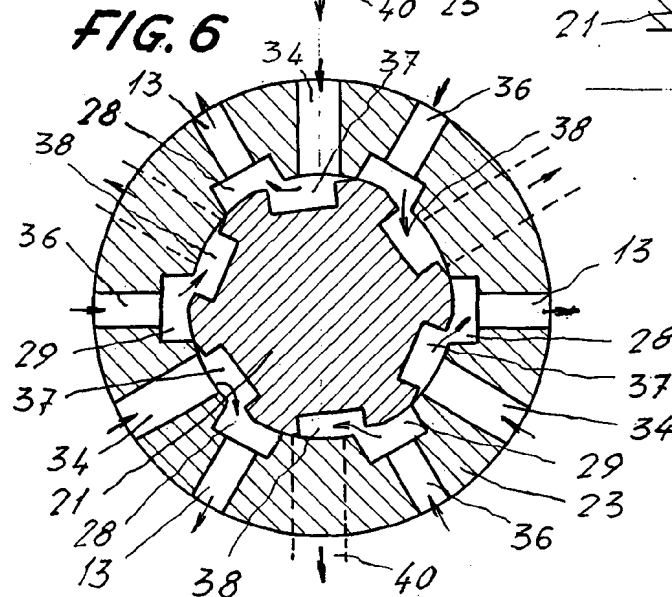
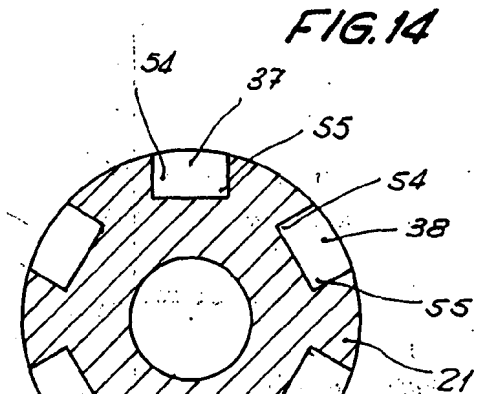
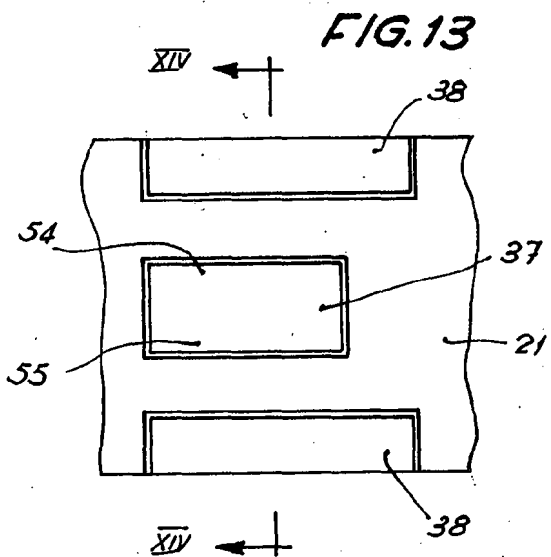
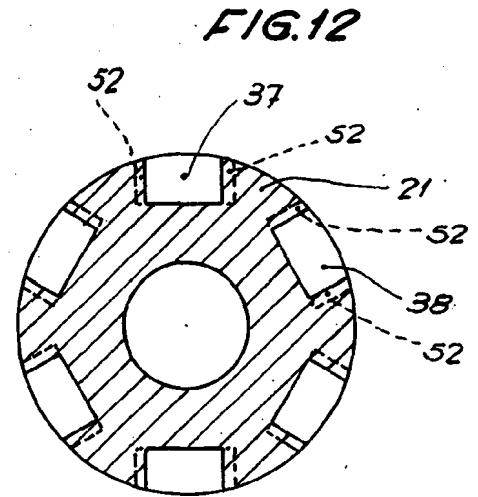
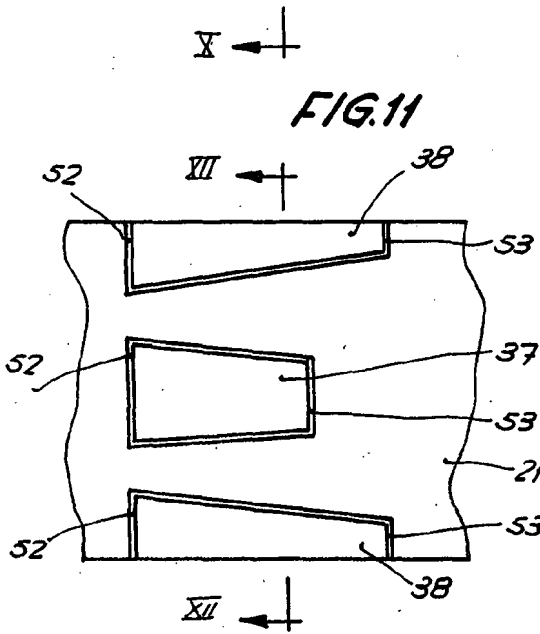
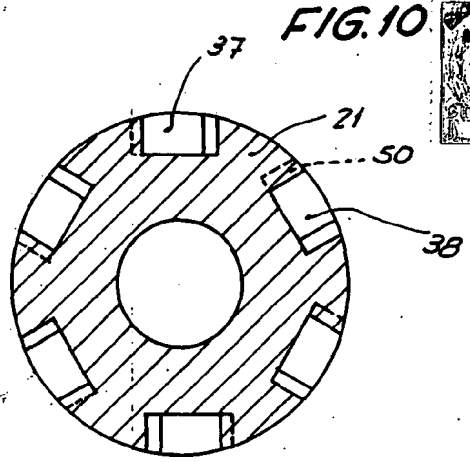
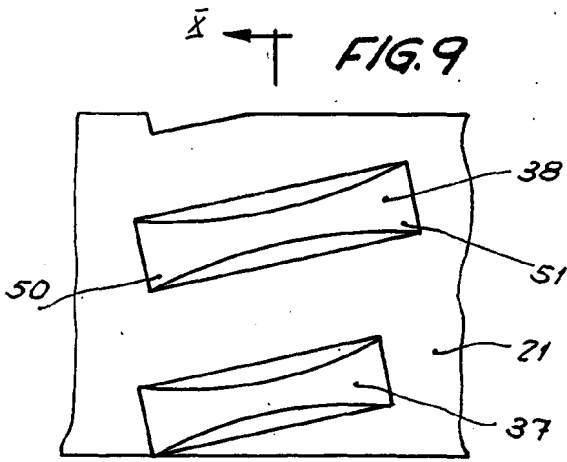


FIG. 6



BARCELONA, 29 JUL. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL



BARCELONA 29 JUL 1966  
 P. A. M. CURELL SUNOL

*[Handwritten signature]*



FIG. 15

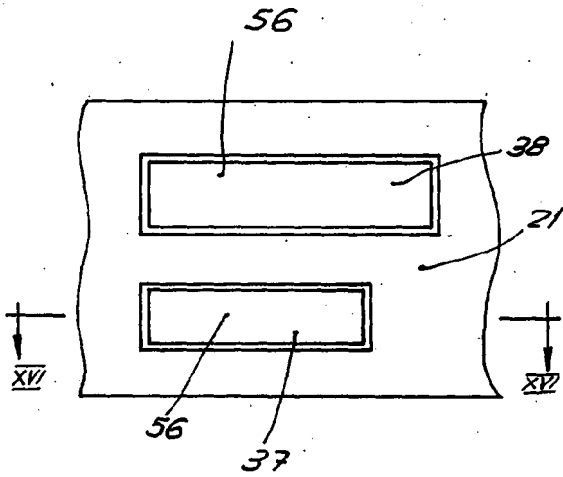


FIG. 16

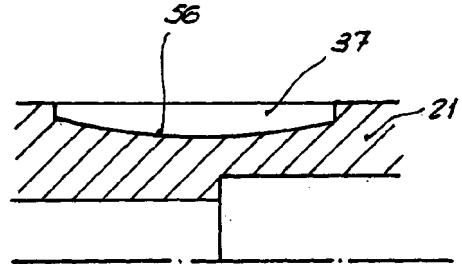


FIG. 17

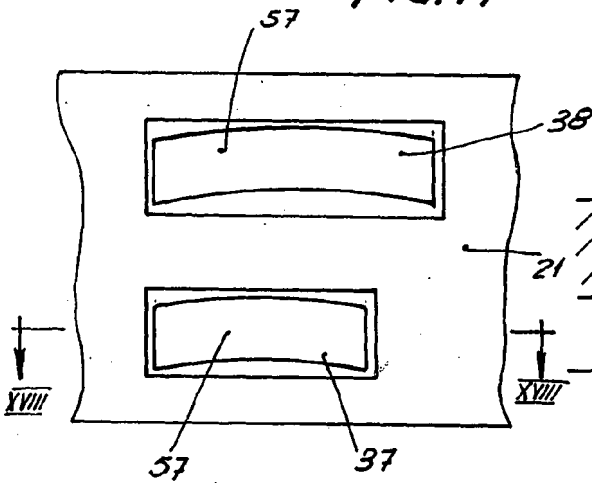


FIG. 18

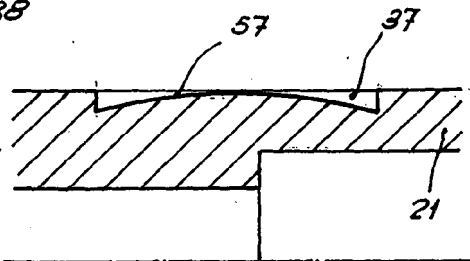


FIG. 19

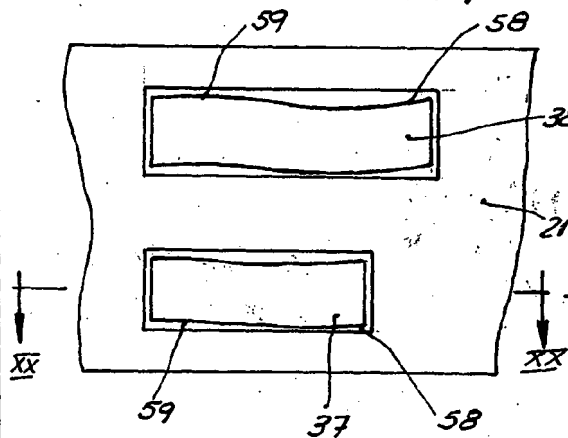
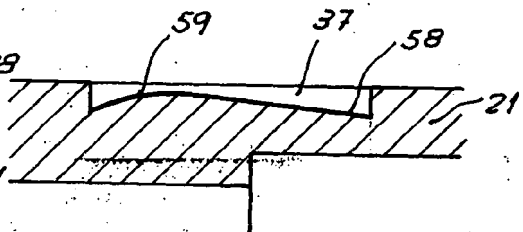


FIG. 20



BARCELONA, 29 JUL. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL



FIG. 21

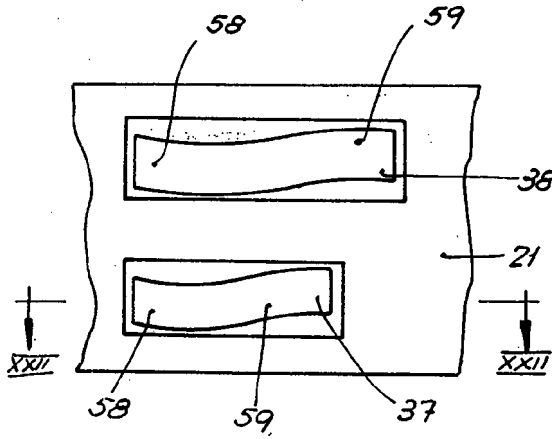


FIG. 22

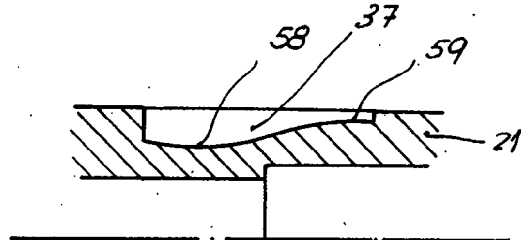


FIG. 23

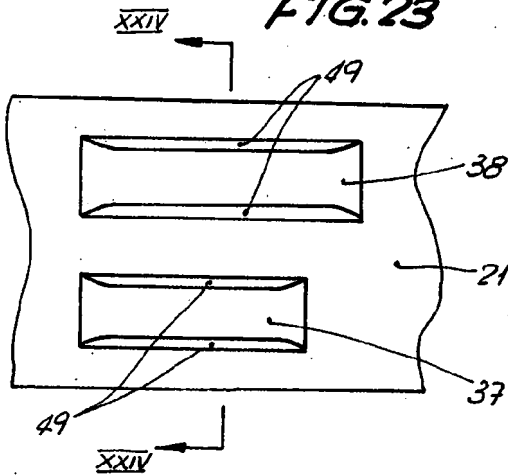


FIG. 24

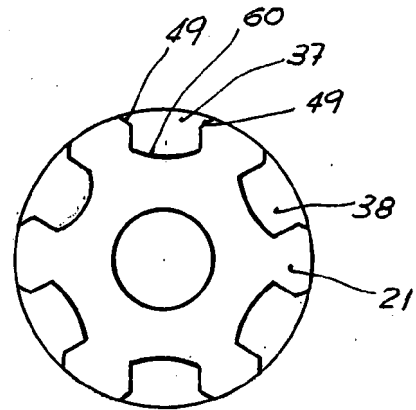
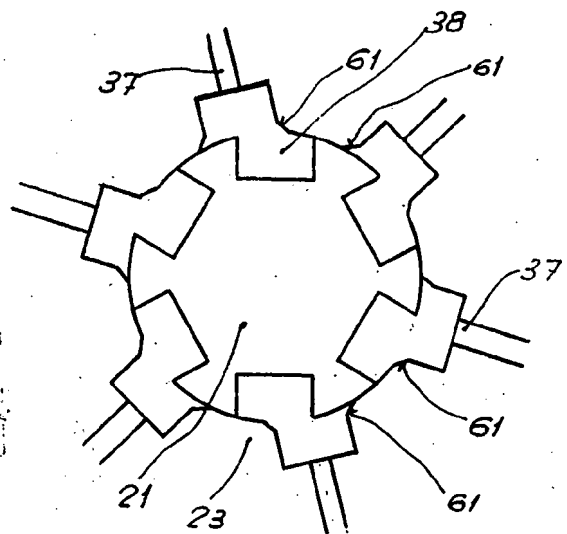


FIG. 25



BARCELONA, 29 JUL. 1966.

P. A. M. CURELL SUÑOL