

302658

23



302658

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

a favor de CENTRE DE RECHERCHERS DE PONT-À-MOUSSEON, entidad francesa, domiciliada en Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle, Francia) Avenue Camille-Cavallier por "APARATO PARA FORMAR UNA JUNTA EN EL EXTREMO DE UN TUBO TERMOPLASTICO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a la formación por expansionado de una junta en el extremo de un tubo de materia termoplástica como, por ejemplo de polivinilo-rígido, o mezclas a base de cloruro de polivinilo, o a base de poliolenas, poliestireno, derivados de celulosa, etc.

5.

La invención tiene por objeto un aparato destinado a llevar a cabo este trabajo y que se caracteriza por comportar, combinados, un molde cuya superficie interna corresponde a la superficie externa de la junta a obtener, un elemento macho, en la prolongación axial de este molde, con la

10.



302658

5. forma de la superficie interna de la junta a obtener y que deja entre el mismo y el molde un espacio anular de anchura radial al menos igual al espesor de la parte principal del tubo, un medio para provocar la expansión de la extremidad del tubo en dicho espacio, y otros medios para comprimir en este espacio la parte expandida del mencionado tubo.

En el curso de la descripción que sigue aparecerán nuevas características y ventajas.

10. Para la mejor comprensión de lo descrito se acompaña unos dibujos en los cuales, tan sólo a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo de la invención, se representa una forma de realización práctica de la misma.

15. En dichos dibujos la figura 1 es una vista esquemática seccionada parcial de un aparato de acuerdo con la invención, al principio de la operación de trabajado de la extremidad del tubo; la figura 2 es una vista similar a la figura 1, en que se muestra el aparato al fin de la operación de expansión; la figura 3 es similar a las figuras 1 y 2 y muestra el aparato al fin del periodo de recalado; la figura 20. 4 es una sección lateral alzada de un tubo con junta del mismo espesor que la parte principal del tubo, obtenida con el aparato anterior; la figura 5 es análoga a la figura 4, de un tubo con junta de espesor al de la parte principal de dicho tubo; la figura 6 es un alzado lateral parcial seccionado de otro aparato de acuerdo con la invención en el que 25. el esfuerzo de repujado se ejerce sobre el tubo; la figura 7 representa una forma alternativa del punzón; la figura 8 representa esquemáticamente en sección lateral alzada la o-

302658

23



peración de formado con un primer punzón intermedio, y la figura 9 es una vista similar después de la colocación de un segundo punzón.

5. Según el ejemplo de ejecución representado en las figuras 1 a 4 la invención se supone aplicada al ensanchamiento de la extremidad cilíndrica de un tubo  $T$  de material termoplástica, por ejemplo cloruro de polivinilo rígido, a fin de obtener una junta  $E$  (fig.4) de diámetro exterior  $a$  mucho mayor que el diámetro  $b$  de la parte principal del tubo, pero del mismo espesor que ésta. Dicha junta tiene una porción cilíndrica de anchura axial  $l$ .
- 10.

Esto se lleva a cabo mediante el aparato de la invención que comprende en combinación:

15. -Un Molde metálico  $M$  (Fig. 1 a 3) de dos partes reunidas en el plano diametral  $X-X$  (fig.1) y destinadas a recibir la extremidad del tubo  $T$ , así como a fijar o inmovilizar la parte principal de dicho tubo:

20. - un punzón  $P$  en la prolongación axial de la matriz  $M$ , correspondiendo a la superficie exterior de este punzón, progresivamente ensanchada, a la superficie interior de la junta a obtener;

- un vástago  $V$  para accionar el punzón  $P$ ;
- un pistón anular  $Pl$  para recalcar el borde extremo del tubo en el espacio anular que queda entre la matriz  $M$  y el punzón  $P$ ;
- 25.

-,y un vástago  $Vl$  para accionar el pistón anular  $Pl$ .

La matriz  $M$  comporta por ejemplo un manguito calefactor y refrigerante  $l$  en la parte exterior que funcio-



302658

na por circulación de fluido y una superficie interna cilíndrica 2 que constituye un medio de fijación e inmovilización de la parte principal del tubo T. La parte de la matriz que corresponde a la superficie exterior de la junta a obtener se compone de una parte ensanchada -3-, por ejemplo cilíndrica, unida a la superficie -2- por un cuello -4-.

5. El punzón P tiene una forma ensanchada correspondiente a la superficie interior de la junta E a obtener. Su extremidad p destinada a penetrar primera en el tubo T. tiene un diámetro exterior, como máximo igual al diámetro interior del tubo T. El punzón P comporta por ejemplo una cavidad interior -5- que permite su calentamiento y refrigeración con un líquido por medio de dos conductos -6- de entrada y salida, que desemboca en la cavidad -5-. Este punzón está montado en la extremidad del vástago -7- que actúa de pistón de un gato V, y los conductos -6- del fluido de calentamiento y refrigeración están practicados en este vástago -7-.

10. El pistón anular Pl coaxial con el punzón P tiene un diámetro interior correspondiente al diámetro exterior del punzón y un diámetro exterior correspondiente al diámetro interior de la cavidad moldeadora -3- de la matriz M. El pistón pl. está provisto de un cubo -8- deslizante sobre el vástago -7- del gato V, hasta un tope de detención constituido por una valona -9- de dicho vástago. Dicha valona -9- forma una separación entre el pistón anular Pl y los conductos de llegada y salida -6- del fluido térmico destinado al punzón P. Cuando el pistón anular Pl choca contra esta valona (fig. 1 y 2), está retrasado respecto al punzón P. El



302658

pistón anular Pl es desplazado por ejemplo mediante una horquilla -10- conectada al cubo -8- y solidaria de la extremidad de un vástago -11- del pistón de un gato Vl.

Por medio de este aparato se procede de la siguiente

5. manera:

Ante todo se calienta a una temperatura adecuada la extremidad del tubo T sobre una longitud correspondiente a la que debe ser deformada, a fin de reblandecer la materia termoplástica y facilitar su deformación evitando su arrugado al penetrar el punzón P y avanzar el pistón anular Pl.

10. Después se inmoviliza el tubo T en la matriz M y se acciona el gato V solo para hacer penetrar el punzón P en la extremidad del tubo T (fig. 1): quedando en reposo el gato Vl. A medida que avanza a velocidad constante el punzón P dilata la extremidad del tubo T y lo hace tomar su forma exterior (fig.2). Debe notarse que en el ejemplo representado, el punzón P arrastra en su carrera el pistón anular Pl por medio de la valona -9-. La carrera del gato V está ajustada de tal forma que al fin de su carrera el punzón P deja entre el y la matriz M, en la zona del cuello ensanchado -4-, un espacio anular de anchura igual al espesor e de la parte normal del tubo. Entonces se detiene mecánicamente el avance del punzón P. por ejemplo por efecto del final de la carrera del gato V.

25. En este punto que señala el fin de la primera fase operatoria de expansión, la extremidad ensanchada del tubo T queda adelgazada y no ocupa toda la anchura radial del espacio anular entre el punzón P y la matriz M. La extremi-

3026583



dad expansionada tiene una porción cilíndrica de longitud superior a la longitud  $l$  a obtener y un espesor el sensiblemente inferior al espesor  $e$  de la parte normal del tubo.

5. Ahora va a empezar la segunda fase operatoria de repujado.

Con el gato V puesto a presión, se acciona ahora el gato VI para hacer avanzar el pistón anular P1 respecto al punzón P.

10. El piston anular P1 toma contacto con el borde extremo de la parte ensanchada del tubo T y lo recalca hacia la parte normal de éste forzándolo a llenar el espacio anular comprendido entre el punzón P y la matriz M. disminuyendo su longitud. Gracias al calentamiento inicial conveniente la parte ensanchada del tubo T. a pesar de permanecer maleable, conserva una rigidez suficiente para evitar que se arrugue. Conserva una plasticidad tal que bajo la acción de este recalcado axial, su longitud disminuye y aumenta su espesor para compensar la disminución de longitud repartiendose radialmente la materia plástica entre el punzon P y la materia M. Gracias a la presión aplicada al gato V. el punzón P resiste perfectamente al esfuerzo de extracción que sufre por parte de la materia plástica del tubo T de la zona del cuello de ensanchamiento 4. El aumento de espesor debido al repujado del borde extremo por parte del pistón anular P1 no se detiene hasta la materia plástica que llega a entrar en contacto con la superficie interior -3- de la matriz M. Así, el llenado completo del espacio anular entre el punzón P y la matriz M por parte de la materia plástica es lo que detie-

15.

20.

25.



2358

ne la carrera del pistón anular P1 aunque su gato Vi no haya llegado aún al fin de su carrera (fig.3). Entonces se obtiene la junta de la figura 3, que tiene un espesor igual a la anchura radial del espacio anular previsto entre el punzón y la matriz. En el caso presente, este espesor es igual al

5. de la parte normal del tubo.

Habiendo terminado esta segunda fase puede acelerarse el enfriamiento de la extremidad formada, por ejemplo por circulación de un líquido frío por el interior del punzón P del molde M. Antes de abrir este y liberar el tubo T, es necesario esperar que la temperatura del tubo T haya descendido a un valor tal que la materia termoplástica esté completamente endurecida y estabilizada. Cuando se alcanza ésta se retiran los gatos V y V1 a sus posiciones iniciales de la

10. figura 1 se abre la matriz M, y se desmolda la junta formada.

15. da.

Entonces la junta expansionada presenta el aspecto ( de la figura 4. Gracias a la acción combinada del punzón P y del pistón anular P1 y de la matriz M, la junta E tiene un espesor e igual al de la parte normal. Como se ha visto, este espesor se obtiene con precisión por llenado del espacio anular entre el punzón y la matriz en la fase de repujado.

20.

Si se prevé entre el punzón P y la matriz M un espacio anular de una anchura radial mayor que el espesor e de la parte normal del tubo, y un pistón anular P1 de recalcado de dimensiones correspondientes, se obtiene la junta E1 de la figura 5. Su espesor e<sup>2</sup> es superior al de la parte

25.



360052

normal. Debe notarse que la resistencia a la presión de rotura de la junta El es para un espesor  $e^2$  convenientemente elegido, al menos igual a la de la parte normal del tubo.

5. De lo descrito resulta evidente que el aparato de la invención que permite obtener el espesor deseado para una junta expansionada.

10. Según el ejemplo de ejecución representado en la figura 6 la instalación comprende una matriz M1 fija que puede estar formada de una sola parte como se ha representado, o de varias; dicha matriz está mantenida de una forma cualquiera no representada y su superficie interna -12- presenta un perfil correspondiente al perfil exterior de la junta a obtener. Esta matriz está provista de una cámara -13- susceptible de ser recorrida por un fluido de calentamiento o refrigeración. La matriz M1 está prolongada por el lado 15. de la parte normal del tubo por una porción cilíndrica -14- rodeada por un manguito -15- susceptible de ser recorrido por un líquido refrigerante.

20. En esta matriz se encuentra dispuesto un núcleo interior metálico N1 en forma de punzón cuyo perfil externo corresponde al perfil interior de la junta a obtener. Este núcleo está centrado en la matriz por medio de un escalón de centrado -17-, y está provisto de una corona -18- que viene a aplicarse contra el borde externo -19- de la matriz por el 25. lado de la parte más ancha de la misma. En el interior del núcleo N1 se ha previsto una cámara -20- destinada a ser recorrida por un fluido de calentamiento o de refrigeración. El núcleo está prolongado a la derecha del manguito -15- por



302658

una porción cilíndrica hueca, -21-, no sometida a la acción de la cámara de calentamiento -20-. La corona -18- está fijada a una cabeza -22- sometida a la acción de medios motores no representados que permiten aplicar al núcleo a y contra la matriz.

5. El tubo T, a cuya extremidad debe formarse la junta está sujeto por un collar -23- unido y fijado por medio de un balón -23<sup>a</sup>- o cualquier otro sistema y reforzado por una corona -24- en la que toman apoyo los vástagos -25- de dos gatos V2 y V3 dispuestos a uno y otro lado del tubo, y alimentados por un fluido a presión proviniendo de una fuente no representada. Las dimensiones del collar y la sujeción de éste se adapta para permitir ejercer sobre el tubo T un esfuerzo de empuje axial hacia la matriz, en el sentido de la flecha f al menos suficiente para provocar la formación de la junta y el repujado de la materia en el molde.

10. El funcionamiento es el siguiente: Después de calentar la extremidad del tubo T a trabajar, para hacerla plástica, ésta se introduce entre la parte cilíndrica -14- del molde y la porción cilíndrica -21- del núcleo y después es progresivamente empujada por los gatos hacia el molde. A medida que avanza, la extremidad reblandecida del tubo se deforma dilatándose, y la parte deformada progresa a lo largo del tubo. A la dilatación corresponde una cierta disminución de espesor. Cuando el borde del tubo expansionado llega al tope de centrado -17-, prosigue el esfuerzo de empuje de forma que la materia plástica rellena progresivamente todo el espacio vacío situado entre la matriz y el núcleo, lo que



302658

- provoca un aumento de espesor de la junta. Al termino de la operación se retira el núcleo, se retira el collar -23-, y el tubo T se retira longitudinalmente del molde, si éste es de una sola pieza, o axialmente después de la oportuna de éste, si según una técnica bien conocida si está formado por varias partes articuladas entre ellas o no.
- 5.

- Como se ve, la variante de ejecución del aparato descrito conduce a una simplificación substancial del mismo en relación al del primer ejemplo, ya que no se necesita más que un solo movimiento de empuje continuo en vez de los desplazamientos separados del núcleo punzón, por una parte, y del pistón, por la otra.
- 10.

- Por otra parte, se ha constatado que el hecho de ejercer el esfuerzo de empuje sobre el tubo permite de forma sorprendente, reducir en una importante proporción el esfuerzo a ejercer para obtener la formación de la junta. En el primer ejemplo, este esfuerzo puede llegar por ejemplo hasta 30 000 daN (aproximadamente 30 t de fuerza) para formar una junta en el extremo de un tubo de diametro interno de 50 mm. y de un espesor de 2,5 mm. Según la variante de la fig. 7, el esfuerzo del empuje no es más que 1/3 o 1/4 del mismo.
- 15.
- 20.

- Además esta variante de ejecución es particularmente ventajosa cuando debe formarse una junta en el extremo de un tubo en que la relación del espesor a su diámetro externo es de 1/20 y menos. En efecto, con espesores tan pequeños del orden de 2 a 4 mm. las dimensiones del pistón anular para repujado del primer ejemplo conducen a una pieza
- 25.



302658

23

5. delgada, cuya rigidez puede no ser suficiente, de forma que este pistón corre riesgo de doblarse o incluso romperse al ser introducido entre el punzón de formado de la junta y la matriz. La realización de la figura 6 permite suprimir este pistón anular de repujado y, por consiguiente, la única pieza frágil del dispositivo.

10. Debe notarse además, que en el caso de un tubo delgado, es decir, cuya relación espesor/diámetro sea del orden de 1/20 o menos, la variante descrita permita incluso evitar el calentamiento del extremo del tubo; en efecto el calor transmitido por la matriz y núcleo calentados, así como el calor formado por el rozamiento del tubo sobre el núcleo son suficientes para calentar la materia del tubo hasta su ablandamiento.

15. La figura 7 representa una variante de realización del núcleo, en la que el tope anular, en vez de formar parte integrante de este núcleo, como -17- de la figura 6, está constituido por un anillo -26- separado, fijo al núcleo. Esta variante permite reemplazar más fácilmente esta pieza en caso de desgaste.

20. En los ejemplos anteriormente descritos, el aparato trabaja, para la formación de la junta, de acuerdo con una operación de expansión seguida de un solo repujado. Esta forma de operar permite realizar fácilmente juntas cuyo espesor sea igual al de la parte normal del tubo. Ahora bien, se ha indicado que el aparato de la invención permite igualmente realizar juntas cuyo espesor sea igual al de la parte normal del tubo, lo que sucede especialmente en el caso de

25.



302658

que se desee que la resistencia mecánica de la junta corresponda a la del tubo, caso en que es necesario conservar una relación espesor/diámetro constante.

5. Se ha comprobado que en este caso, el espacio, libre existente entre el núcleo y la matriz es importante teniendo en cuenta el reducido espesor que resulta de la expansión de la junta, y en este caso, de emplear un solo repujado se puede tener la formación de pliegues perjudiciales para la buena resistencia de la junta. De una forma general,
10. cada vez que el aumento de espesor no pase del 50% del espesor reducido obtenido en la expansión al repujado puede ser efectuado de una sola vez, si por el contrario este aumento de espesor pasa del 50%, es ventajoso realizar el repujado en varias veces utilizando en cada operación núcleos de dimensiones tales que la operación de repujado no conduzca
15. a un aumento de espesor superior al 50%.

20. Las figuras 8 y 9 muestran como se efectúa la operación en el caso de dos repujados sucesivos. Según la figura 8, se opera como se ha indicado anteriormente teniendo la matriz M1 un perfil correspondiente a la forma externa de la junta a obtener y teniendo el núcleo N2 un perfil externo tal que deja entre sí y la superficie interna de la matriz un espacio cuyo espesor radial  $e_3$  es menor que el espesor  $e_4$  a obtener y que conduce a un refuerzo de la pared del 50% como
25. máximo. En el curso de una primera operación, se efectúa la formación de la junta y el repujado de la materia plástica en el espacio vacío así creado. Se detiene el empuje sobre el tubo en el caso de la forma de ejecución de la figura 6, o



3 2658

- bien se retira el pistón anular y al punzón en el caso del primer ejemplo, (fig 1 a 3), y se reemplaza al punzón y el núcleo por un segundo punzón o un segundo núcleo N3. cuyo perfil exterior es tal que deja entre sí y la superficie interna del molde un espacio cuyo espesor radial e4 corresponde al espesor final a obtener, y esto dejando el tubo en el interior de la matriz. Entonces se reemprende la operación de repujado, ya actuando sobre el pistón anular en el caso del primer ejemplo, ya ejerciendo de nuevo el empuje sobre el tubo en el caso del ejemplo de la fig. 6, hasta que la materia plástica haya llenado completamente el espacio libre entre el núcleo y la matriz.
- 5.
- 10.

- Quede bien entendido que en el caso de ejecución según el primer ejemplo, puede cambiarse a la vez el punzón y el pistón anular de manera que el espesor del pistón anular corresponde al espesor del espacio libre entre la matriz y el punzón.
- 15.

- Naturalmente la invención no está solamente limitada a las formas de ejecución representadas y descritas, que han sido solamente elegidas a título ilustrativo.
- 20.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

302658



5. 1. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, caracterizado por el hecho de comportar, en combinación, una matriz cuya superficie interna corresponde a la superficie externa de la junta a obtener, un elemento macho coaxial con esta matriz, con la forma de la superficie interna de la junta a obtener, y que deja entre él y la matriz un espacio anular de anchura radial al menos igual al espesor de la parte normal del tubo, un medio para provocar la expansión de la extremidad del tubo en este espacio, y otros medios para comprimir en dicho espacio la parte expansionada de dicho tubo.

15. 2. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento macho está constituido por un punzón axialmente móvil en relación a la matriz, siendo solidario de un gato que constituye el primer medio citado, consistentes los otros medios en un pistón anular móvil entre la matriz y el punzón y solidario de un segundo gato.

20. 3. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de comprender un tope de paro de la penetración del punzón en el tubo.

25. 4. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comporta, en combinación, una matriz, al menos un núcleo adaptado para ser fijado en esta matriz y al menos un gato para desplazar longitudinalmente en relación a la matriz y al núcleo el tubo a formar.

30265823



5. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por el hecho de que el núcleo toma apoyo contra el borde extremo de la matriz y comporta un escalón de centrado en la matriz, que proporciona una superficie de tope para el borde extremo de la junta a formar.

6. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico, según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por el hecho de que el gato actúa sobre un collar susceptible de ser sujetado sobre el tubo.

7. Aparato para formar una junta en el extremo de un tubo termoplástico.

La presente memoria consta de quince hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 23 de julio de 1964.

CENTRE DE RECHERCHES DE PONT-À-MOUSSON.

P.a.

302658

Fig.1

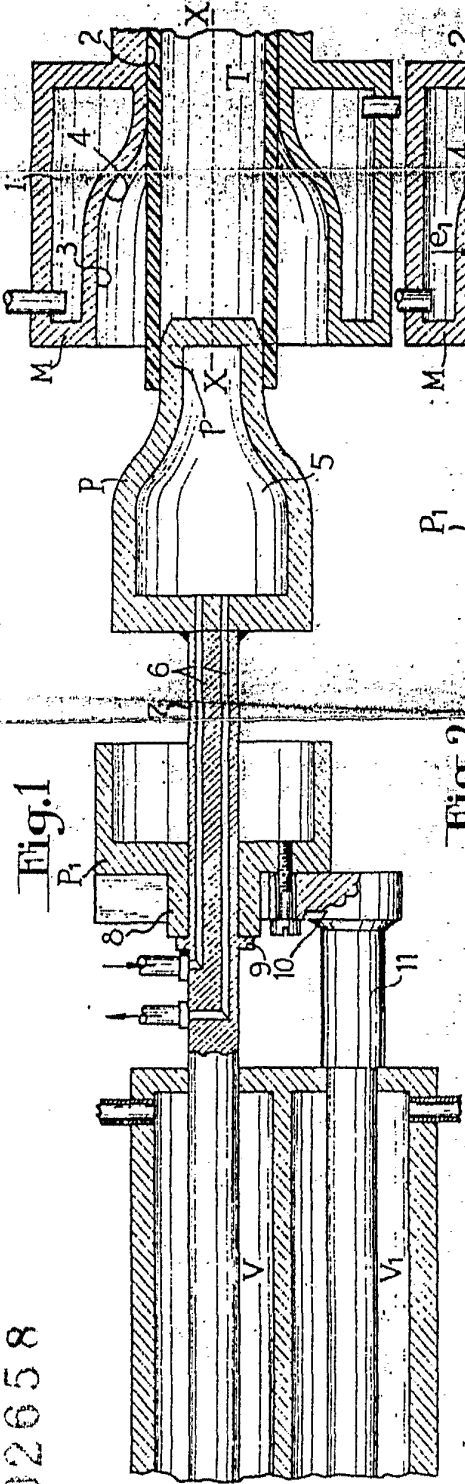


Fig.2

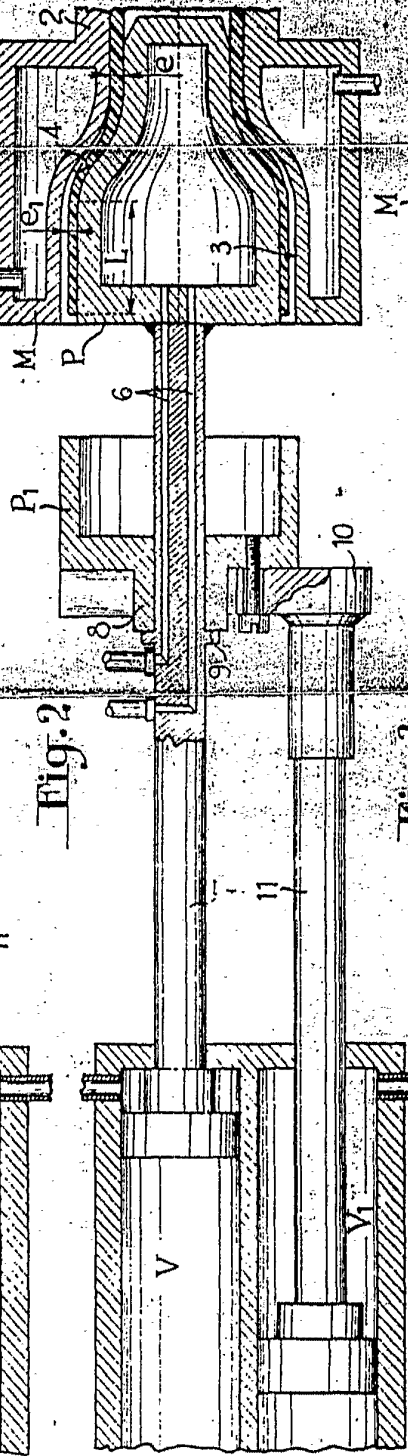
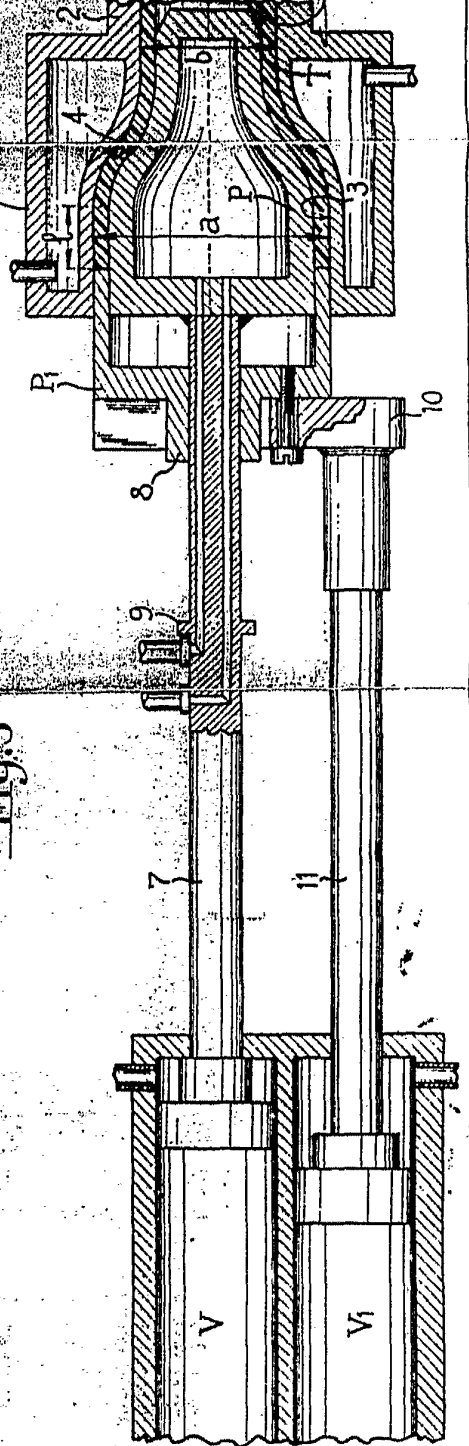


Fig.3



PATENTED IN SWEDEN JULY 18, 1910  
 OFFICE DE RECHERCHES DE PONT-A-MOUSSEL  
 PONT-A-MOUSSEL  
 S.WEDEN

POOR  
QUALITY

302658

Fig.1

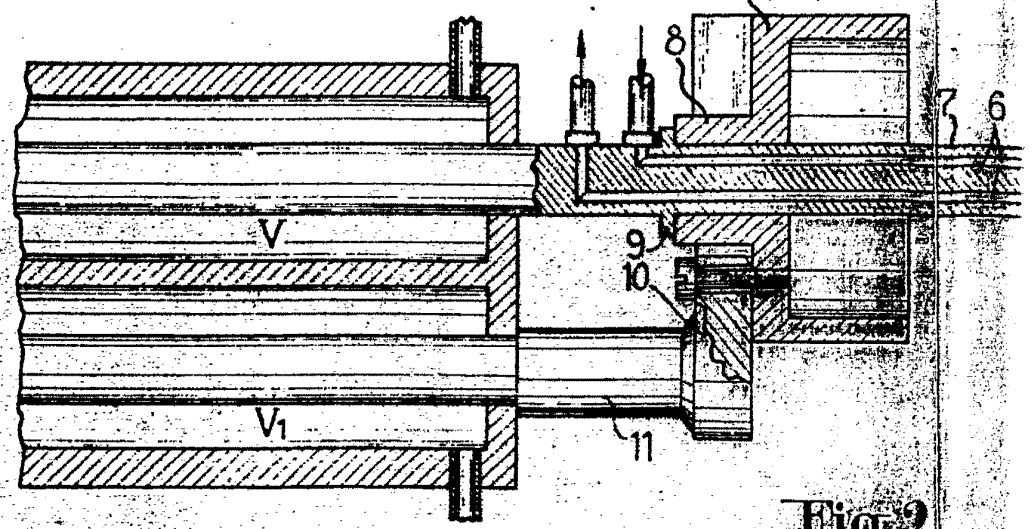


Fig.2

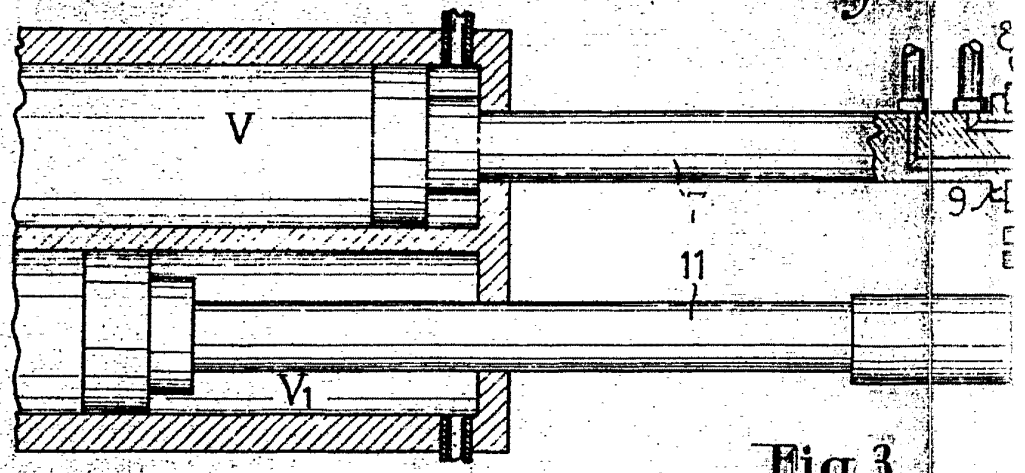
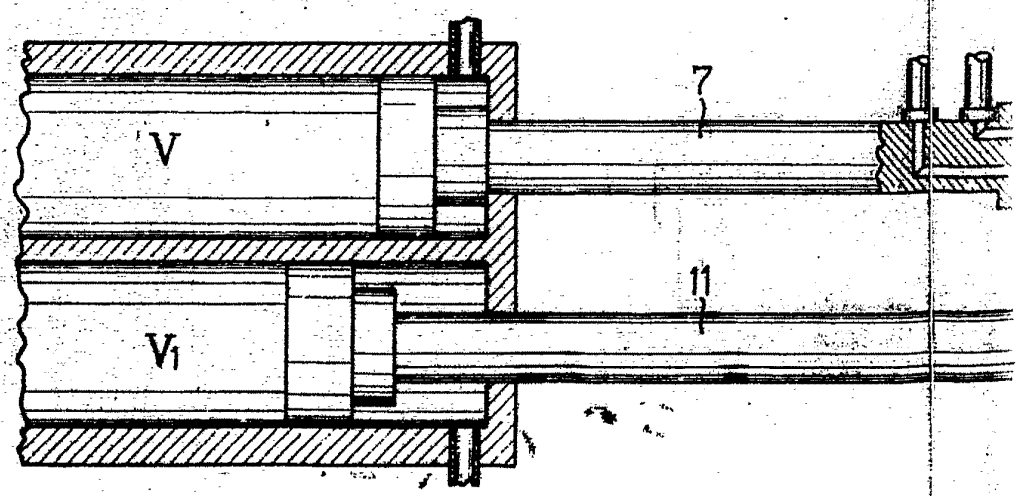


Fig.3



302658

Tres hojas  
Hoja N<sup>o</sup> 1

Fig. 1

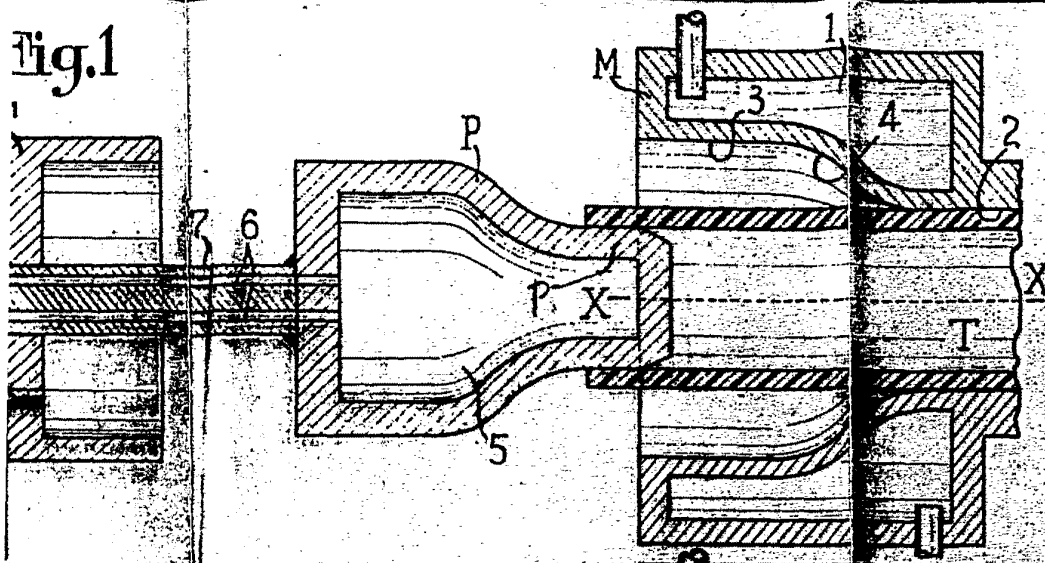


Fig. 2

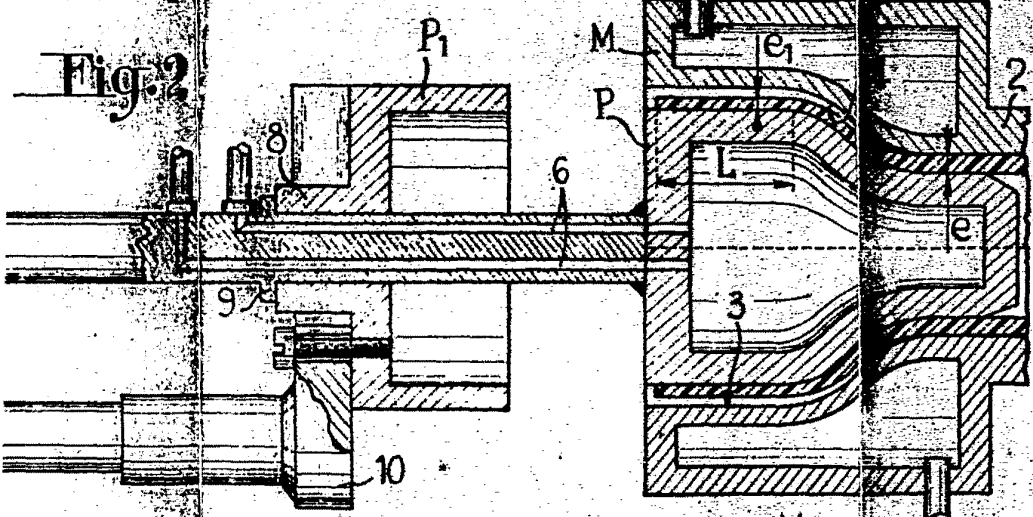
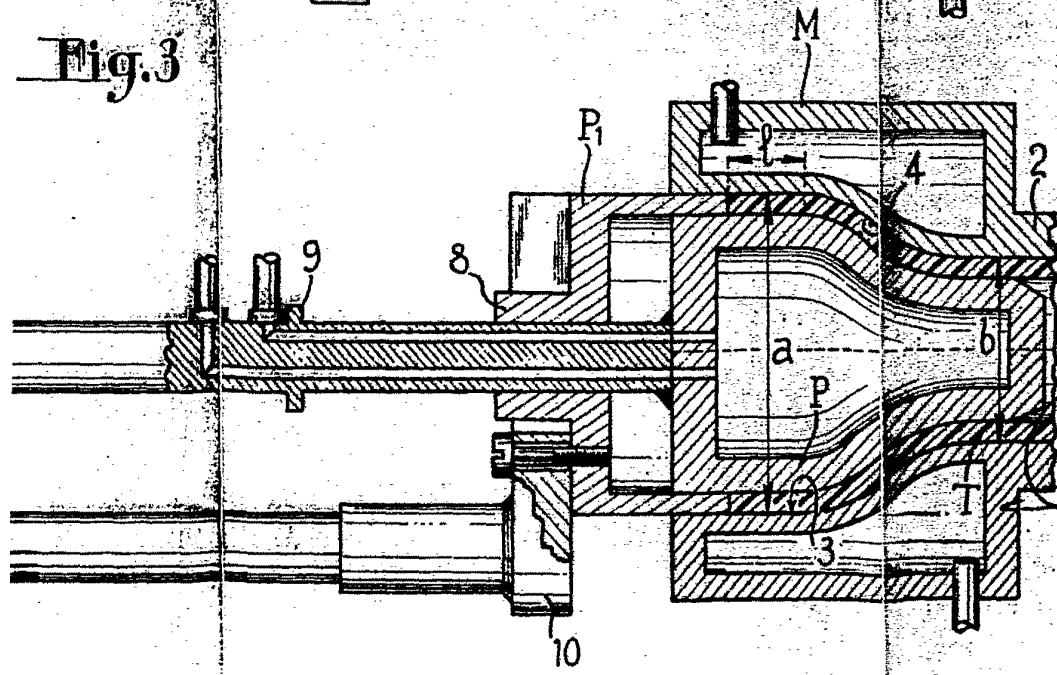


Fig. 3

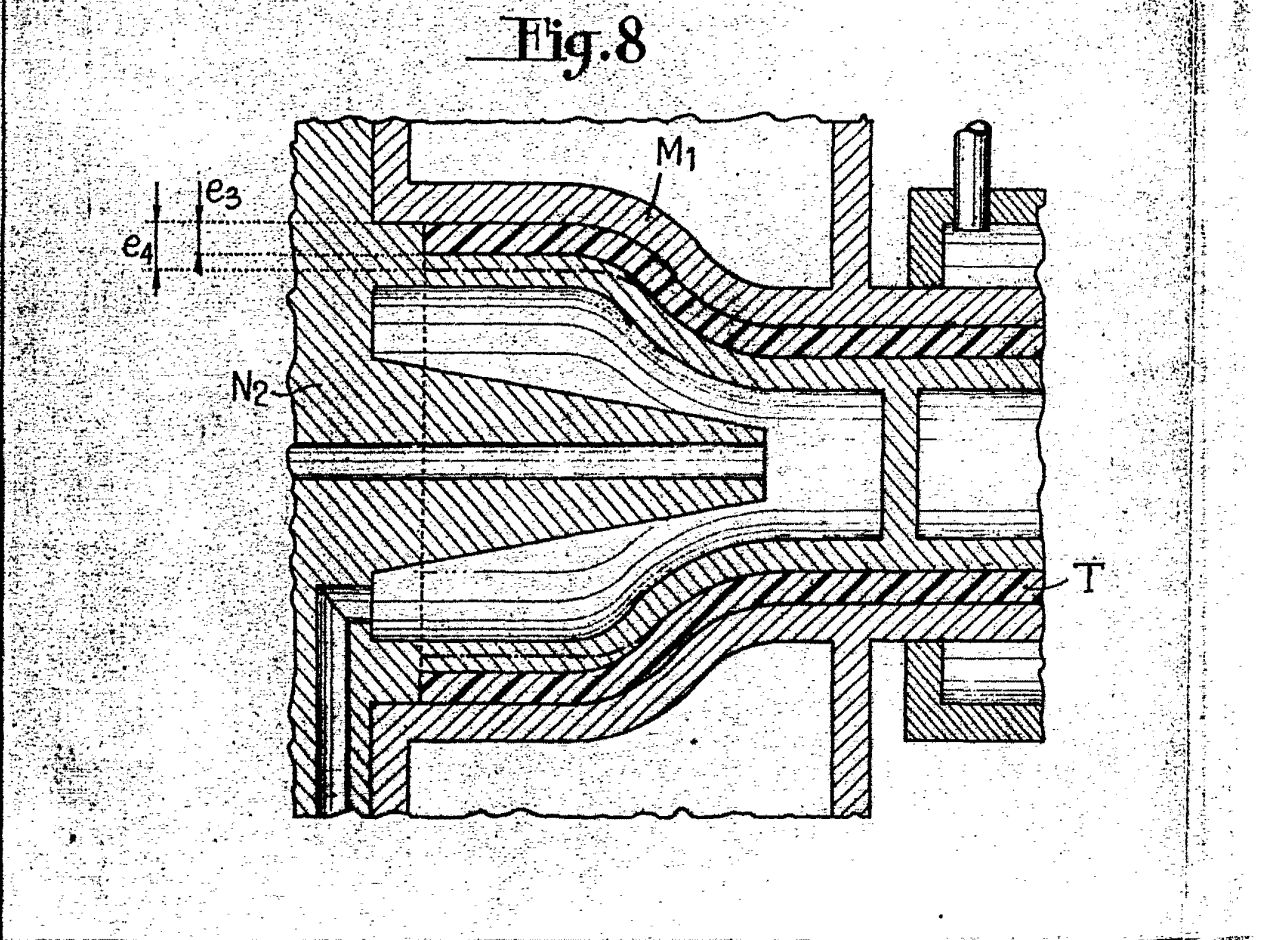
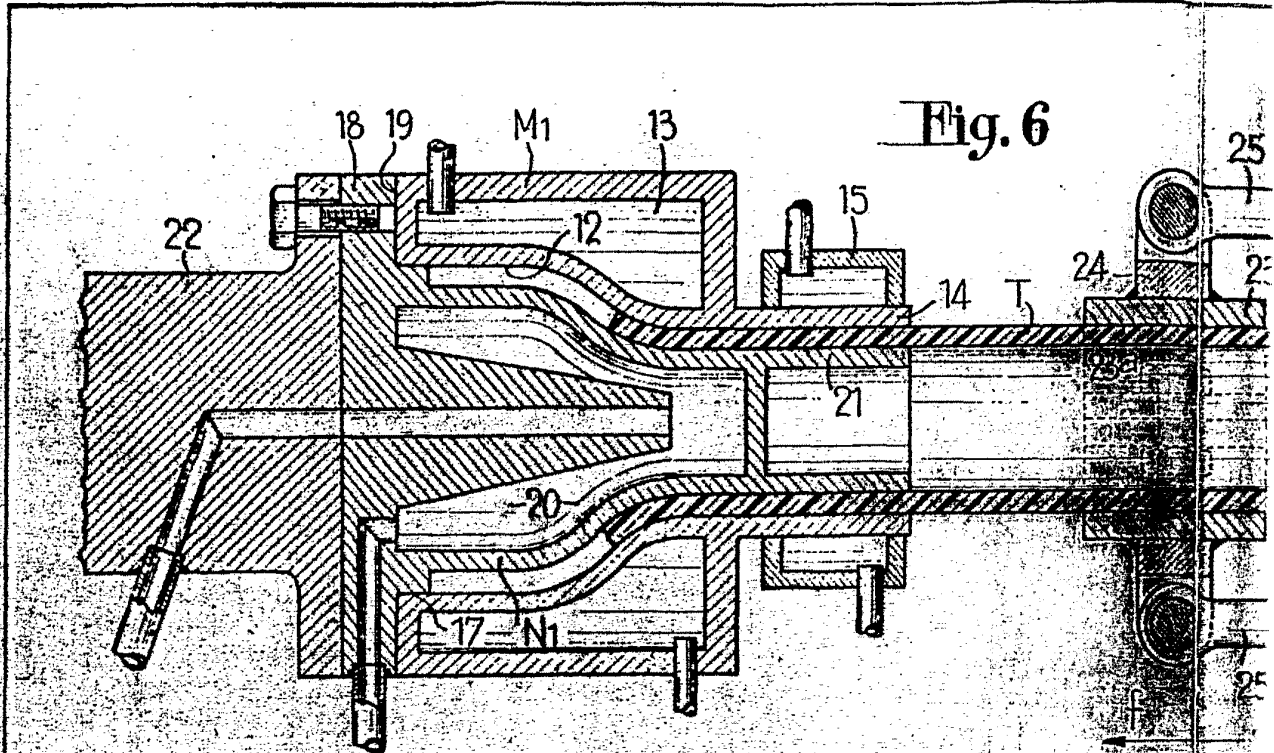


Barcelona 23 julio 1961  
 CENTRE DE RECHERCHES  
 DU PONT-A-MOUSSON  
 p.a.

**POOR  
 QUALITY**



302658



6

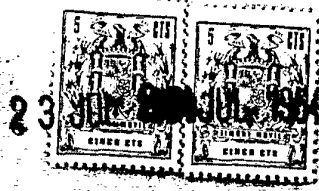
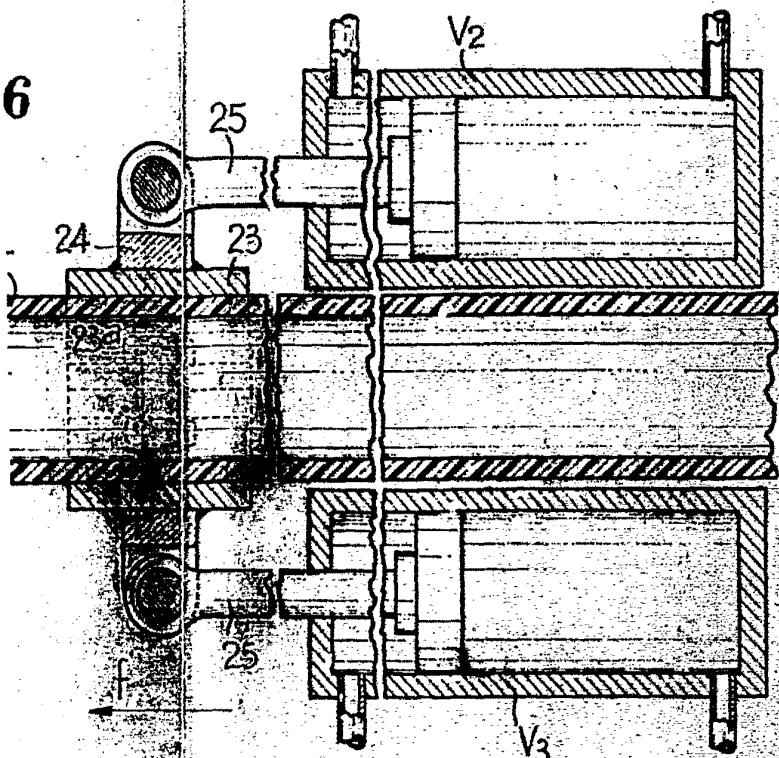
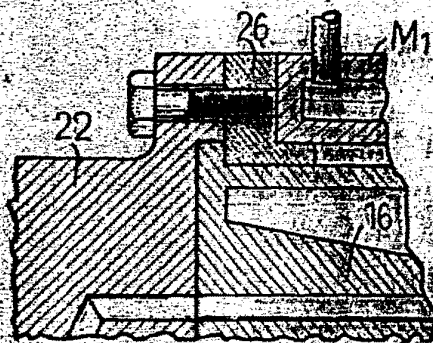


Fig. 7



Barcelona, 23 de julio 1964.  
 CENTRE DE RECHERCHES  
 LE PORT-A-MOUSSON  
 S.A.

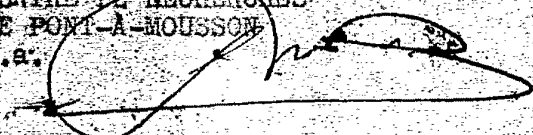
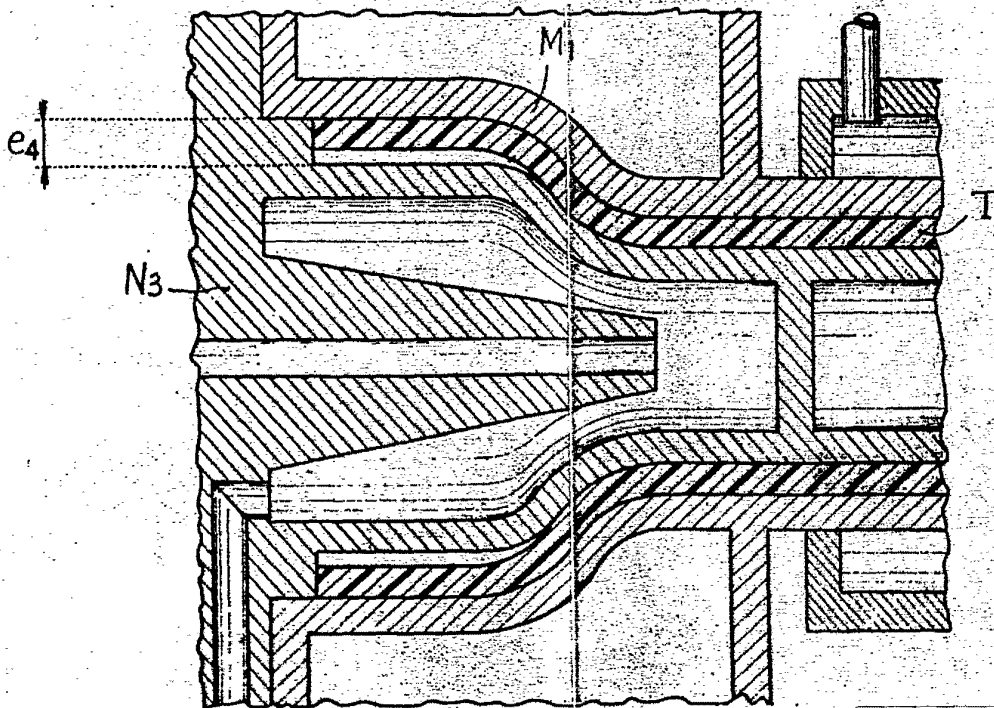


Fig. 9



T

POOR  
QUALITY

302658

Fig.4

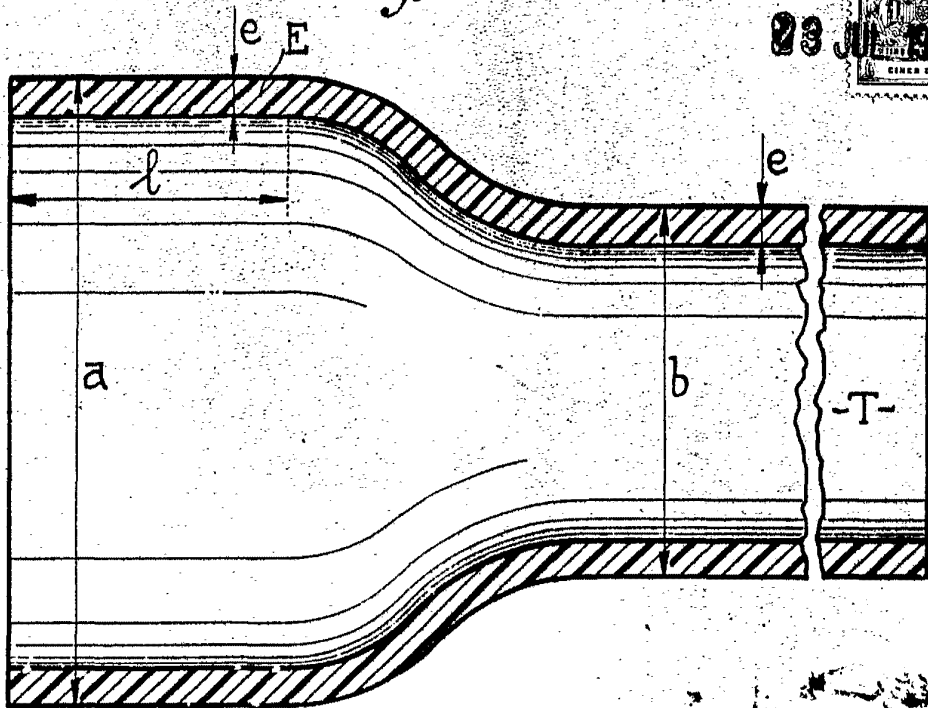
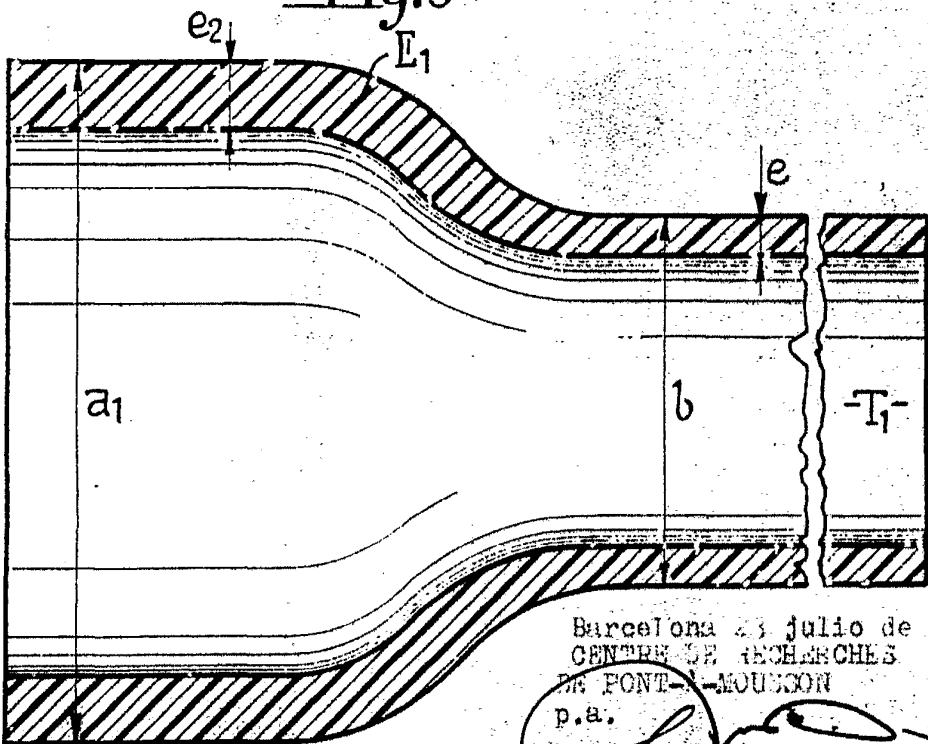


Fig.5



Barcelona 23 julio de 1964  
CENTRE DE RECHERCHES  
DE PONT-A-MOUSSON  
p.a.

POOR  
QUALITY