

327 929  
EX-FR-II



nº 418.268

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:

VALLOUREC Usines à Tubes de  
Lorraine-Escout et Vallourec Réunies

sociedad anónima francesa, domiciliada en  
7, Rond-Point Bugeaud, 75116 París, Francia,  
relativa a:

"PROCEDIMIENTO E INSTALACION DE LAMINACION"

=====

Inventores:    Jean Paul Lemaire y Philippe  
                 Malicet

Prioridad:    Solicitud de patente en Francia nº  
                 72 31 888 de fecha 8 septiembre  
                 1972.



28 ABR 1954

Int. Cl.º: B21B

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento de laminación particularmente de fabricación de tubos metálicos sin soldadura. - - - - -

5. Tal fabricación comprende inicialmente dos operaciones sucesivas, a saber primeramente el taladrado de un redondo lleno que procede de un horno de recalentamiento para obtener una pieza de partida hueca y gruesa, luego el laminado de esta pieza en un laminador cuyas cajas sucesivas están decaladas en 90º y que reduce el espesor de la pieza primitiva hueca de forma que la reducción total alcanza en la salida del laminador el espesor de tubo reseado. - - - - -
- 10.

- Para efectuar el taladrado, se utiliza generalmente un laminador oblicuo, es decir un laminador cuyos cilindros son troncocónicos y que empujan la pieza sobre una punta de taladrado llevada por una barra mantenida en posición durante toda la duración de la operación. De esta forma, la pieza hueca gruesa se encuentra enfilada sobre la barra de taladrado. - - - - -
- 15.
- 20.

Después de haber separado la barra de taladrado de



la pieza, se posiciona esta última en la entrada de un laminador continuo en un banco de mandrilado. - - - - -

Para efectuar el laminado, se han propuesto dos técnicas hasta el presente, a saber el laminado en mandril libre y el laminado en mandril retenido. - - - - -

Según la primera técnica, se introduce un mandril largo en la pieza hueca y un empujador introduce la pieza enfilada en su mandril en el laminador continuo. El metal laminado entre los cilindros y el mandril se alarga. El mandril es libre y adquiere una velocidad media que es la resultante de las velocidades del metal en cada caja del laminador continuo. - - - - -

El conjunto del mandril y de la pieza laminada recubre que parcialmente el mandril se recoge a la salida del laminador en un banco de desmandrilado que extrae el mandril. La pieza laminada sigue su circuito hacia las operaciones ulteriores como por ejemplo un recalentado y un calibrado, mientras que el mandril largo es llevado hacia un refrigerador de mandril y un dispositivo de lubricación para ser reciclado a la entrada del banco de mandrilado. - - - - -

Este procedimiento aunque utilizado corrientemente, presenta ciertas limitaciones e inconvenientes. Así las longitudes de las piezas laminadas en pequeño espesor están limitadas a alrededor de los 25 metros para un diámetro



- de 100 mm y a alrededor de 30 metros para un diámetro de pieza de alrededor de 140 mm. Esta limitación está impuesta por el pandeo de la pieza terminada, después del desmandrilado. Además las longitudes de mandril introducidas en
5. la pieza laminada, y que es preciso desmandrilar, son muy considerables: del orden de 21 metros para una pieza laminada de 25 metros, del orden de 26 metros para una pieza laminada de 30 metros. Son estas grandes longitudes las que, por el esfuerzo importante que precisan para el des-
10. mandrilado, ocasionan el pandeo de las piezas laminadas delgadas. Finalmente, debido a que el mandril es libre durante el laminado, su velocidad es una resultante de las velocidades del metal en las cajas con la pieza aprisionada. Por consiguiente, cuando este número de cajas con la pieza
15. aprisionada disminuye, después de la salida de ésta última, el mandril acelera y tiende a arrastrar el metal, lo que provoca irregularidades en el espesor y diámetro en la parte posterior de la pieza laminada, llamadas "deformaciones", que crean dificultades en el desmandrilado favoreciendo el
20. pandeo y dando lugar a irregularidades en el tubo final. - -

La segunda técnica de laminado sobre mandril retenido supone igualmente la introducción de un mandril en la pieza taladrada en la entrada del laminador continuo, estando empujado el conjunto en el interior del laminador, pero

25. el mandril queda retenido y no recorre más que una distancia reducida generalmente inferior a la distancia que separa la caja antepenúltima de la última. - - - - -



Al final del laminado, la pieza laminada sale de la última caja del laminador y libera el mandril. Se hace retroceder éste desde la última caja hasta la entrada del laminador al que libera para permitir la colocación de la

5. pieza siguiente. - - - - -

Este procedimiento tiene igualmente sus limitaciones y sus inconvenientes. Así, la parte operativa del mandril es corta mientras que la velocidad del metal con relación al mandril es elevada. De ello se deriva un calentamiento y un desgaste importante del mandril. Este procedimiento es además relativamente lento pues es preciso retroceder completamente el mandril para introducirlo de nuevo en la pieza siguiente. Finalmente, se utilizan generalmente el mismo mandril para las piezas sucesivas lo que

10. imposibilita el obtener un enfriamiento perfecto del mandril entre dos laminados sucesivos. - - - - -

15.

La invención tiene por objeto un nuevo procedimiento que permite especialmente, en la fabricación de tubos metálicos sin soldadura, no encontrarse con los inconvenientes de la técnica anterior descritos anteriormente tanto en lo que se refiere a la cadencia de producción como en lo que se refiere a las operaciones de desmandrilado con las limitaciones que se derivan para la longitud de los productos fabricados y las calidades del producto susceptibles de estar afectadas por esta operación. - - - - -

20.

25.

Con este objeto, según la invención, se efectúa el



28 ACO 1971

taladrado de un redondo lleno sobre un mandril, luego se introduce el conjunto constituido por este mismo mandril llevando la pieza hueca resultante del taladrado, en un laminador continuo, se retiene el mandril en el curso de

5. la operación de laminado imponiéndole una velocidad calculada de forma que su longitud disponible sea al menos igual a la que es estrictamente necesaria en el caso del laminado considerado, se libera el mandril en cuanto el laminado de la pieza ha terminado de tal forma que el mandril introducido parcialmente en la pieza laminada acabe de atravesar el laminador, se extrae el mandril de la pieza laminada, se somete a los tratamientos ulteriores usuales la pieza terminada, mientras que el mandril es enfriado, verificado, lubricado y devuelto a la cabeza de la

10. instalación para servir nuevamente al taladrado de una pieza de partida llena. - - - - -

15.

De esta forma, según una de las particularidades esenciales de la invención, a una pieza se le adjunta un mandril que sirve a la vez de barra de taladrado durante

20. la primera operación de la fabricación, y de mandril-sopORTE de laminado durante la segunda operación. Para que el mandril pueda servir de barra de taladrado es preciso equiparlo, en la iniciación del ciclo, con una cabeza o punta de taladrado que ya puede permanecer acoplada durante todo

25. el ciclo, ya ser desacoplada del mandril en un lugar del ciclo escogido para su comodidad y seguir su propio ciclo de enfriamiento y de verificación y ser reacoplado a su man



dril o a otro, en un lugar cualquiera del ciclo del mandril. - - - - -

La invención se refiere igualmente a una instalación para la puesta en práctica del procedimiento. - - - - -

5. Tal instalación comprende una caja de laminador ta ladrador, un soporte de apoyo que puede retroceder y avanzar en dirección de la caja y capaz de recibir un mandril equipado con una punta de taladrado; unos medios de guiado dispuestos entre la caja y el soporte para sostener el man
10. dril y protegerle del pandeo, así como unos medios de guia do de la pieza tubular y unos medios de expulsión del conjunto formado por el mandril que lleva la pieza hueca una vez que el mandril queda liberado de su soporte de apoyo; un corredor de posicionamiento relativo axial de la pieza
15. hueca con relación al mandril; un laminador continuo con cajas sucesivas decaladas angularmente que posee sobre su corredor de entrada un sistema de bloqueo de la parte pos
20. terior del mandril con unos medios que someten este sistema de bloqueo durante el laminado a una velocidad predeter minada y que liberan el mandril una vez terminada esta ope ración; un corredor de salida del laminador provisto de un dispositivo de extracción hacia un banco de desmandrilado;
25. un banco de desmandrilado provisto de un dispositivo de eva cuación de la pieza laminada y de un dispositivo de evacua ción del mandril; y unas disposiciones para recoger los man driles e introducirlos nuevamente en el principio de la



instalación así como unas disposiciones para llevar las piezas laminadas hacia instalaciones de tratamiento ulterior clásicas. - - - - -

- Las disposiciones para recoger los mandriles e
- 5. introducirlos nuevamente en el principio de la instalación pueden comprender una cuba de enfriamiento de dichos mandriles, una mesa de visita de los mismos, una estación de lubricación, un pasillo de realineación delante de la caja de taladrado y un dispositivo de alimentación de los
- 10. mandriles delante de la caja de taladrado. - - - - -

La caja de taladrado es ventajosamente la de un laminador oblicuo pero hay que observar que la invención tiene aplicación incluso en el caso en el que el taladrado de la pieza de partida se efectúa en forma distinta. - - - - -

- 15. Las ventajas obtenidas por la invención son numerosas. Conciernen tanto a la técnica de laminado en continuo como a la técnica de taladrado, a la productividad o inversión económica y a los gastos de explotación de la instalación. Así la utilización del mandril tanto como vás
- 20. tago de taladrado que como mandril de laminado permiten reducir el juego entre el mandril y la pieza perforada, lo que facilita la introducción de la pieza en la primera caja del laminador continuo permitiendo disminuir la reducción circunferencial a aplicar a la pieza primitiva y re
- 25. ducir el cordon lateral que se forma entre los rodillos de las primeras cajas del laminador continuo. Por otra parte,



el mandril tiene una velocidad fija en lugar de una velocidad variable durante el laminado de forma que las condiciones de deformación del metal en las acanaladuras no queden modificadas por la variación de velocidad del mandril, la

5. "deformación" debida a este fenómeno de variación de velocidad del metal queda suprimida en todos los casos, es posible laminar con cajas que tengan una acanaladura más cerrada, lo que da una mejor regularidad de espesor en una

10. sección, y el desmandrilado es más fácil por el hecho de la ausencia de deformación y de la posibilidad de tener una pieza más redonda gracias a la acanaladura cerrada. Como la longitud a desmandrilar es mucho más pequeña que en el caso del laminado en mandril libre, el tiempo de desmandrilado es más corto y es posible desmandrilar en condiciones óptimas.

15. -----

El procedimiento y la instalación según la invención, además de las ventajas que proporcionan relativas a la técnica de laminado en continuo tales como se han expuesto anteriormente, permiten utilizar un taladrador rápido

20. puesto que los mandriles son evacuados inmediatamente con las piezas huecas que soportan. Ello facilita el problema de la refrigeración de las puntas de taladrado que acompañan los mandriles al menos en una parte de su ciclo y que tienen todo el tiempo necesario para su refrigeración. ---

25. En lo que concierne a la productividad, el procedimiento y la instalación según la invención permiten reducir a la mitad los tiempos muertos en el taladrado sin intro



ducir la limitación de cadencia en el laminado como ocurre en las instalaciones clásicas, debido al preposicionamiento del mandril y a la operación de mandrilado. Asimismo, por el hecho de que es más sencillo el desmandrilado, puesto que la longitud a desmandrilar es pequeña, esta operación de desmandrilado, que es delicada con las piezas delgadas en los procedimientos clásicos, ya no retrasa la cadencia de producción. Además, el procedimiento según la invención permite realizar toda la gama de laminados con longitudes de piezas máximas, lo que permite a la vez un mejor llenado del horno de recalentamiento de los redondos llenos y un aumento del peso medio de estas piezas de partida con las ventajas correspondientes para los tubos producidos. - - - - -

15. Como ganancia en la inversión económica y en los gastos de explotación, se pueden citar especialmente la disminución de la longitud de los mandriles, la supresión de los vástagos de taladrado, la reducción de la mecanización que asegura el circuito de los mandriles, la disminución de la potencia del banco de desmandrilado etc. - - - - -

25. En la Figura 1 de los dibujos adjuntos, se ha representado esquemáticamente un ejemplo de instalación según la invención, mientras que la Figura 2 es una gráfica que permite comparar los desplazamientos relativos del mandril y de la pieza en función del tiempo en los procedimientos anteriores de laminado continuo y el procedimiento según la invención. - - - - -



28 ABO

En la Figura 1, se ha designado por 1 un horno de recalentamiento tal como un horno de piso giratorio del que se extraen las piezas redondas llenas e que, por mediación de un centrador 2 se llevan a un dispositivo clásico 3 de presentación de las piezas llenas delante de un aparato de taladrado 4 tal como un laminador oblicuo cuyos cilindros están arrastrados por los motores 5 por mediación de árboles alargados 6. En el eje de la caja de cilindros 4 está dispuesto un soporte de apoyo 7 que puede retroceder y avanzar en dirección de la caja y capaz de recibir un mandril M equipado con una cabeza o punta de taladrado. Entre la caja 4 y el soporte 7, se ha representado esquemáticamente en 8 los medios de guiado conocidos del mandril que le mantiene en el centro y le protegen del pandeo, así como los medios de guiado conocidos de la pieza tubular e'. Unos medios 9, también conocidos, permiten expulsar el conjunto formado por el mandril M introducido en la pieza e' en cuanto el mandril queda liberado de su soporte de apoyo 7. - - -

En un corredor o pasillo 10 equipado con un alimentador y con un expulsor, queda regulada la posición longitudinal de la pieza e' con relación al mandril M. - - - -

Al lado del corredor de posicionamiento 10 y paralelamente al mismo está dispuesto el corredor de entrada 11 de un laminador continuo 12 de cajas sucesivas decaladas angularmente en 90°. En la parte posterior de este corredor un sistema 13 está destinado a bloquear la parte posterior



del mandril, estando sometido este sistema durante el laminado a una velocidad predeterminada por cualquier medio mecánico, hidráulico o eléctrico liberando luego el mandril en cuanto la operación de laminado se termina. - - - - -

- 5. El pasillo o corredor de salida 13' del laminador continuo está equipado de un dispositivo de expulsión 14 que envía el conjunto que consta del mandril M parcialmente introducido en la pieza laminada E hacia un banco de desmandrilado 15. Este banco que comprende un desmandrilador, por ejemplo una hilera móvil, evacúa la pieza E hacia una mesa 16 y el mandril M hacia una cuba de refrigeración 17. -

Las piezas laminadas, cuyos extremos se cortan con unas sierras 18, se envían seguidamente hacia un horno de recalentamiento 19, de forma clásica, para poder experimentar las operaciones de acabado. - - - - -

Los mandriles enfriados en la cuba 17 pasan seguidamente por una mesa de visita 20, después son lubricados en una estación 21 antes de llegar por un corredor de realización 22 delante de la caja de cilindros 4. - - - - -

- 20. Se ve que los mandriles M siguen un ciclo según un solo bucle que pasa por los medios de taladrado, los medios de laminado en continua y los medios de desmandrilado. - - -

En la forma de realización representada, que parece ser la más ventajosa, el extremo del mandril que lleva la pun



ta de taladrado está opuesto a áquel que está introducido en el laminador continuo. Sin embargo, se podría adoptar también una disposición inversa, es decir en la cual el extremo que lleva o que ha llevado la cabeza o punta de taladrado sea el que es introducido en el laminador continuo.

5. Se ha indicado en 23 una estación para separar la cabeza o punta del mandril pero ésta podría permanecer acoplada durante todo el ciclo en el mandril o ser desacoplada de dicho mandril en cualquier otro lugar cómodo del ciclo efectuado por los mandriles. - - - - -

10.

En el esquema de la Figura 2, se han representado tres diagramas que muestran en trazo seguido el desplazamiento de la pieza y en trazo discontinuo el desplazamiento del mandril en función del tiempo, refiriéndose el diagrama A al procedimiento de laminado con mandril libre, el diagrama B al procedimiento de laminado con mandril retenido y el diagrama C al nuevo procedimiento de laminado según la invención. - - - - -

15.

Se ve que con el procedimiento A, se parte de un mandril  $M_1$  de gran longitud que, después del laminado, está introducido en la mayor parte de la pieza laminada  $E_1$ . En el procedimiento B, el mandril  $M_2$  queda retenido y no se desplaza durante el laminado más que en una pequeña distancia igual a lo máximo a la distancia que separa la caja antepenúltima (que lleva la cifra VI en el ejemplo considerado) de la última caja (VIII) del laminador continuo. Cuando

20.

25.



la pieza laminada  $E_2$  ha dejado la última caja, el mandril tiene un movimiento de retroceso destinado a permitirle el ser introducido en una nueva pieza hueca. - - - - -

- Según la invención, tal como se ha esquematizado
5. en el diagrama C, basta utilizar un mandril  $M$  mucho más corto que el mandril  $M_1$  del laminado con mandril libre. Este mandril  $M$  queda retenido a velocidad constante el paso de la pieza por el laminador continuo, después queda liberado de forma que el conjunto del mandril  $M$  y de la pieza lami-
  10. nada  $E$  se transfiere hacia el banco de desmandrilado y se ve que el mandril  $M$  no está introducido más que en una pequeña longitud en la pieza  $E$ , lo que explica una parte de las ventajas anteriormente enumeradas. - - - - -

- Se hace observar que, puesto que la longitud de la
15. pieza laminada a desmandrilar no constituye ya un obstáculo como en el caso del laminado en mandril libre, no hay ninguna razón para limitar la longitud de esta pieza a 25 o 30 metros, límite impuesto en la práctica por la técnica anterior. Por ejemplo en un laminador continuo que da una pieza
  20. laminada de diámetro 100 a partir de un redondo lleno de 3,8 m, se puede obtener una longitud de pieza laminada de 44 m con un mandril de 16,5 m de longitud. Esta pieza, reducida en un reductor librador, puede dar un tubo de 300 m de longitud con un diámetro de 21,3 mm y un grueso de 2,3 mm.



28 JUN 1913

N O T A

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

- 5.- 1.- Procedimiento de laminación, particularmente de fabricación de tubos metálicos sin soldadura, caracterizado porque se efectúa el taladrado de un redondo lleno en un mandril luego se introduce el conjunto constituido por este mismo mandril que lleva la pieza hueca resultante del taladrado en un laminador continuo, se retiene durante el curso de la operación de laminado imponiéndole una velocidad calculada de forma que su longitud disponible sea al menos igual a la que es estrictamente necesaria en el caso del laminado considerado, se libera el mandril en cuanto el laminado de la pieza ha terminado de tal forma que el mandril introducido parcialmente en la pieza laminada acabe de atravesar el laminador, se extrae el mandril de la pieza laminada, se somete la pieza laminada a los tratamientos ulteriores usuales mientras que el mandril se enfria, verifica, lubrica y devuelve a la cabeza de la instalación para servir nuevamente para el taladrado de una pieza de partida llena. - - - - -

2.- Instalación para la puesta en práctica de un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizada por



que comprende una caja de laminador taladrador, un soporte de apoyo que puede retroceder y avanzar en dirección de la caja y capaz de recibir un mandril equipado con una cabeza o punta de taladrado; unos medios de guiado dispuestos entre la caja y el soporte para sostener el mandril y protegerle del pandeo, así como unos medios de guiado de la pieza tubular y unos medios de expulsión del conjunto formado por el mandril que lleva la pieza hueca en cuanto el mandril queda liberado de su soporte de apoyo; un corredor de posicionamiento relativo axial de la pieza hueca con relación al mandril; un laminador continuo con cajas sucesivas decaladas angularmente que posee en su corredor de entrada un sistema de bloqueo de la parte posterior del mandril con unos medios que someten a una velocidad predeterminada a este sistema de bloqueo durante el laminado y que liberan el mandril después que ha terminado esta operación; un corredor de salida del laminador provisto de un dispositivo de expulsión hacia un banco de desmandrilado; un banco de desmandrilado provisto de un dispositivo de evacuación de la pieza laminada y de un dispositivo de evacuación del mandril; y unas disposiciones para recoger los mandriles e introducirlos nuevamente a la cabeza de la instalación así como unas disposiciones para llevar las piezas laminadas hacia unas instalaciones de tratamiento ulterior. - - - - -

25. 3.- Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque las disposiciones para recoger los mandriles e introducirlos nuevamente a la cabeza de la instalación

II



comprenden una cuba de refrigeración de dichos mandriles, una mesa de visita de los mismos, una estación de lubricación, un corredor de realineación delante de la caja de taladrado y un dispositivo de alimentación de los mandriles delante de la caja de taladro. - - - - -

5.

4.- Instalación según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizada porque la disposición relativa del laminador de taladro con relación al laminador continuo es tal que el extremo del mandril que penetra en el laminador continuo está opuesto al extremo que lleva la cabeza o punta de taladro. - - - - -

10.

5.- "PROCEDIMIENTO E INSTALACION DE LAMINACION".

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

15.

MADRID, 28 AGO. 1973  
P.A. M. CURELL SUÑOL

mcm.

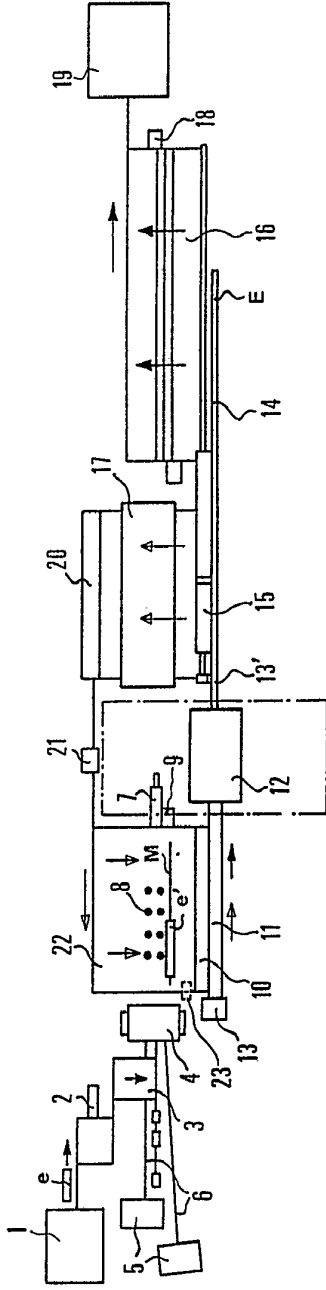


FIG. 1

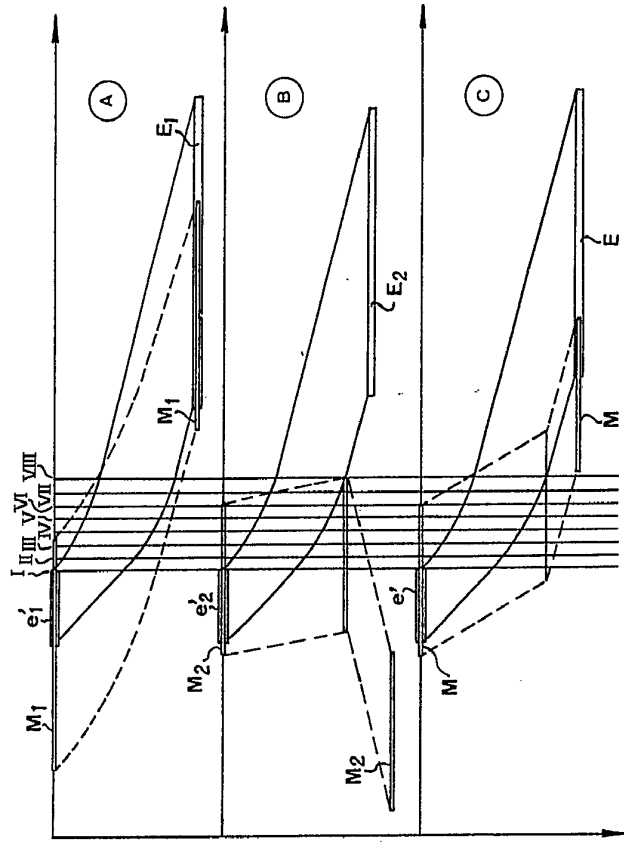
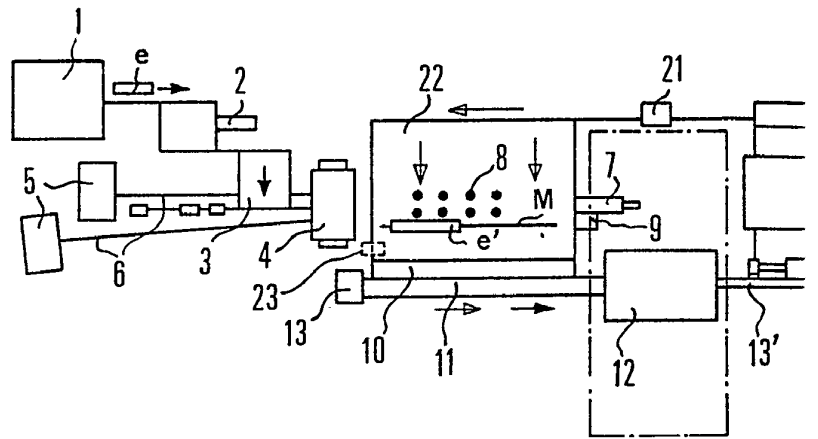


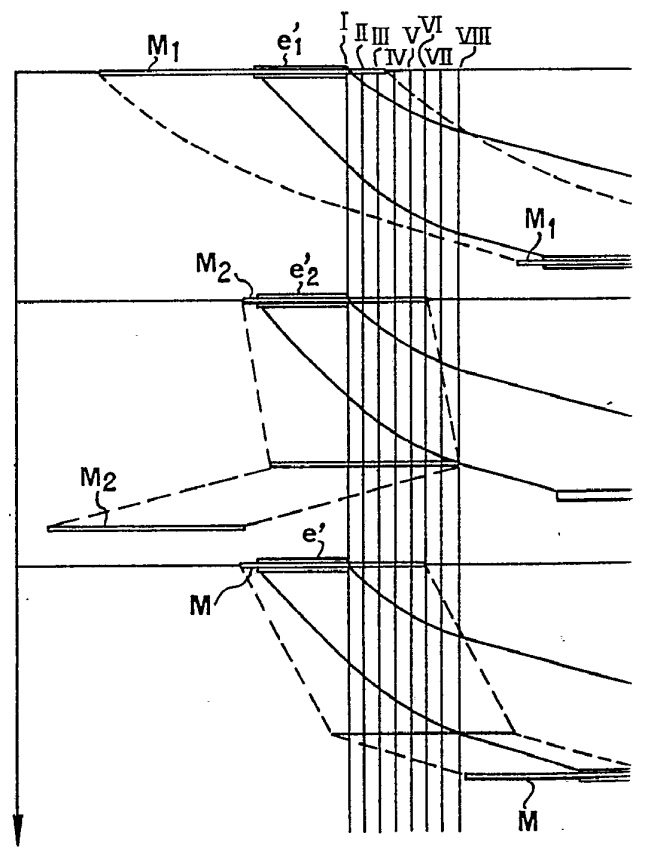
FIG. 2

MADRID, 28 AGO. 1973  
P. A. M. CURELL SUÑOL

*Man - in the...*



FIC



FIC

28 AGO 1973  
10 17 1973  
MADRID

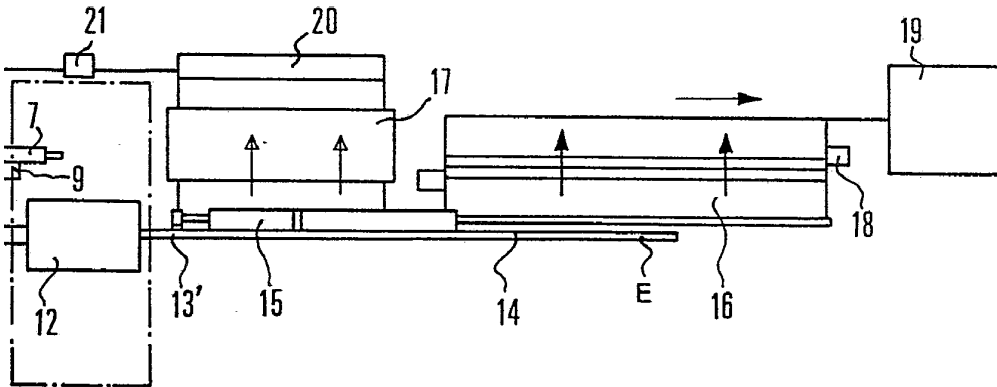


FIG.1

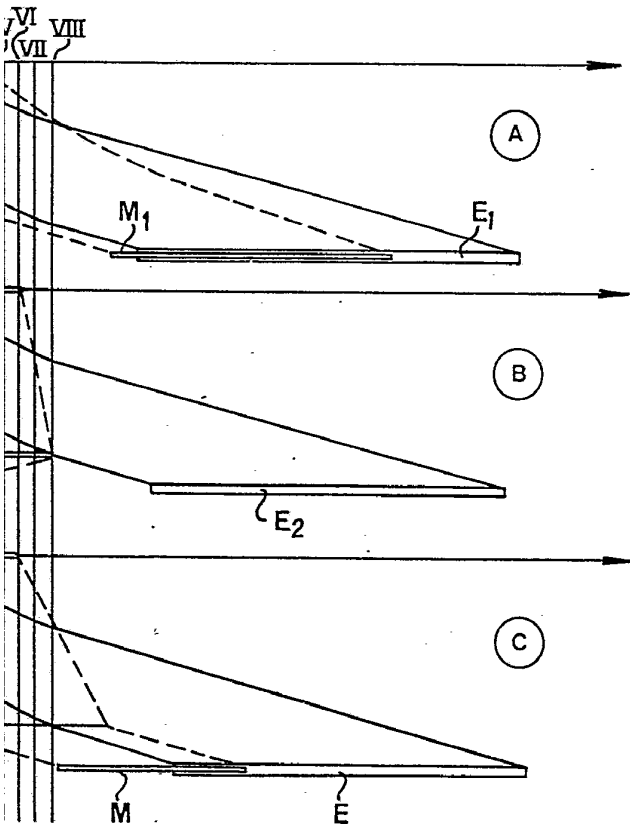


FIG.2

MADRID, 28 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

*M. Curell Suñol*