

P.- 44.783

Btr. Pos. GW 1492 Sp

379987

379987

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>D.01</u>
SUBCLASE <u>M</u>



para solicitar PATENTE DE INVENCION ES ESPAÑA por 20 años

a nombre de GLANZSTOFF AKTIENGESELLSCHAFT

entidad / ~~de nacionalidad~~ Alemana

con domicilio en Glanzstoff-Haus, Wuppertal-Elberfeld,
República Federal Alemana

por: "UN DISPOSITIVO INYECTOR PARA ASPIRAR MATERIAL
FILIFORME MOVIDO RAPIDAMENTE"
(Clase Internacional BOLD)



5 En la fabricación de fibras químicas, el material filiforme que, en caso de averías entre la hilera y el dispositivo de arrollamiento, se acumula, por ejemplo, en el poco de soplado situado debajo de la hilera, suele ser extraído mediante aspiración con ayuda de inyectores, casi siempre de forma de barra. También el nuevo anudado del hilo recién hilado se realiza por lo general mediante uno de tales inyectores.

10 Finalmente es posible también, en caso de detenerse premeditadamente un lugar de hilatura, aspirar el hilo en movimiento por medio de un inyector, para con ello evitar desde un principio que el material filiforme se acumule dentro del lugar de hilatura.

15 En los inyectores para la aspiración de material filiforme movido rápidamente, es preciso que el inyector pueda ejercer fuerzas de tracción suficientemente grandes sobre el hilo. Para este fin es necesario que la velocidad relativa entre el hilo en movimiento y el agente aspirante sea lo mayor posible. Otra condición puesta a un inyector destinado a aspirar material
20 filiforme movido rápidamente, es un rendimiento lo más alto posible, que pueda conseguirse mediante un consumo de aire lo menor posible, por un lado, y por una pérdida de presión lo menor posible dentro del inyector,
25 por otra parte.

30 En la patente alemana nº 1.022.770 se describe una pistola de soplado y aspiración de aire comprimido que, según la posición de una palanca de mano, puede ser utilizada como inyector para aspirar material filiforme.

379987



5 Esta pistola aspiradora conocida está proyectada con una sola fase e incluso con un diseño óptimo, permite únicamente la aspiración de hilos que se mueven a una velocidad de a lo sumo 2.500 m/minuto. A este particular, no obstante, ya únicamente se observa un rendimiento muy pequeño, que tiene que obtenerse a costa de un consumo elevado de aire, presiones altas de aire, y pérdidas de presión correspondientemente altas.

10 Algunos ensayos encaminados a elevar en un inyector de una sola fase la fuerza de tracción y el rendimiento mediante modificaciones constructivas, proporcionaron una solución que permitía aspirar hilos con una velocidad de hasta 3.600 m/minuto.. Para las velocidades de arrollamiento de 4.000 m/minuto y superiores que se presentan en el estiraje de hilado de títulos textiles, ya no son en cambio apropiados estos inyectores.

15 El presente invento se encontraba por lo tanto ante el problema de crear un inyector de hilos en el que, por una parte, la velocidad relativa entre el hilo y el aire fuera lo mayor posible, con objeto de, también con velocidades de avance del hilo superiores a 4000 m/minuto, poder ejercer una fuerza de tracción suficientemente grande sobre el hilo. Asimismo se trataba de que el rendimiento del inyector fuera lo mayor posible, es decir, que la relación entre la potencia de retirada del hilo y la potencia del aire debe resultar óptima. Asimismo debe el inyector conforme al invento funcionar de manera segura y poder ser manejado fácilmente, en especial en atención a un cambio totalmente automático de las bobinas.

30 Se ha comprobado que el problema propuesto por



el invento no puede solucionarse con un inyector de una sola fase.

5 El inyector conforme al invento, destinado a aspirar material filiforme movido rápidamente, está caracterizado por estar diseñado para varias fases.

10 Por inyector de "varias fases" debe entenderse un inyector que, además de un tubo de aspiración, contiene al menos dos tubos mezcladores, sirviendo el tubo mezclador de la primera fase como tubo de aspiración de la segunda fase, el tubo mezclador de la segunda fase, como tubo de aspiración de la tercera fase, etc.

El fundamento de la conveniencia de un inyector de hilo de varias fases, puede formularse aproximadamente de la manera siguiente:

15 Para la aportación de una fuerza de tracción exigida que, en el caso de hilos movidos muy rápidamente, es correspondientemente alta, se precisa una determinada velocidad relativa entre el hilo y el agente de aspiración. Esta velocidad relativa está limitada por el hecho de que con un gasto constante de masas de aire en un tubo, el número de Mach en la dirección del flujo aumenta constantemente como consecuencia de las pérdidas de presión, pero sin que pueda sobrepasar el valor 1. Ello significa que la velocidad media en un tubo corto es más alta que en un tubo largo. Un inyector de varias fases puede, por consiguiente, ser hecho funcionar a una velocidad relativa más alta que un inyector de una sola fase con el mismo largo de inyector. Como además en un inyector de varias fases únicamente fluye toda la masa de aire a través de la última fase, son las pérdidas de presión me-

30
4-6-70

379987



nores que en un inyector de una sola fase, por cuyo tubo mezclador fluye toda la masa de aire. Ello, a su vez, significa que en un inyector de varias fases la potencia del aire, incluso con la misma potencia de transporte del hilo, es menor y, por consiguiente, mejor el rendimiento.

5

Si se designa con

$$\Sigma P \text{ [kp]}$$

la suma de las fuerzas del hilo transmitidas en las diversas zonas del inyector, con

10

$$V_F \text{ [m/sec]}$$

la velocidad del hilo, y con

$$\Sigma (G_S/\gamma \cdot \Delta P) \frac{\text{mkp}}{\text{s}}$$

la suma de las potencias del aire impulsor en las diversas zonas del inyector, entonces se tiene como rendimiento del inyector de varias fases la relación

15

20

$$\eta_{\text{Iny.}} = \frac{\Sigma P \cdot V_F}{\Sigma (G_S/\gamma \cdot \Delta P)} \cdot 100 (\%)$$

Decisivo para el funcionamiento óptimo del inyector es el dimensionado óptimo del tubo de aspiración de la primera fase.

25

El dimensionado óptimo puede llevarse a cabo en determinadas condiciones simplificantes, tal como se explican más abajo en el ejemplo.

30

A pesar de que puede bastar ya con que el inyector de varias fases consista en un tubo de aspiración y en un número de tubos mezcladores correspondiente al número de las fases, se proyecta el inyector conforme al



invento, destinado a la aspiración de material filiforme movido rápidamente, de tal modo que posea un tubo de aspiración, un número de tubos mezcladores correspondiente al número de fases, y un difusor montado detrás del último tubo mezclador.

5

Con las velocidades de avance del hilo interesantes actualmente, de aproximadamente 4000 m/minuto en el estiraje de hilatura, es conveniente que el inyector se proyecte de dos fases. Esto significa que consiste preferentemente en un tubo de aspiración, un primer tubo mezclador, un segundo tubo mezclador y un difusor.

10

El difusor tiene la misión de, mediante retardo de la velocidad del flujo, elevar hasta la presión ambiente la presión estática que existe en el extremo del último tubo mezclador. De ello resulta la relación de $d_5 : d_6$ entre la superficie de entrada del difusor y la superficie de salida del difusor, o bien la relación entre los diámetros interiores en la entrada y salida del difusor.

15

La longitud del difusor, x_6 , resulta de los límites empleados preferentemente para el ángulo α del difusor, es decir, para el ángulo que encierra la envolvente del cono truncado del difusor y que se conoce también bajo la denominación de "ángulo de ensanchamiento".

20

Ángulos del difusor inferiores a $7,5^\circ$ proporcionan un difusor relativamente largo y, por consiguiente, pérdidas altas por fricción, que son indeseables debido a la necesaria acumulación de presión.

25

Con ángulos de difusor superiores a $12,5^\circ$ ya no queda asegurado el ajuste del flujo retardado, con lo que es dudosa la acción del difusor.

30

4-6-70



El ángulo α del difusor oscila por lo tanto preferentemente entre $7,5^\circ$ y $12,5^\circ$.

Es importante asimismo el que como consecuencia del proceso de retardo en el difusor, la velocidad del flujo en la salida del difusor no sea menos que la velocidad del hilo, ya que de otro modo se dificulta el transporte del hilo. Por ello debe mantenerse suficientemente elevada la velocidad del flujo en el último tubo mezclador. Esta velocidad resulta del ímpetu del impulso para el proceso de mezcla; como el aire de impulsión únicamente penetra en el plano de mezcla a la velocidad del sonido, únicamente puede influirse en la velocidad de mezcla a través de la cantidad de aire de impulsión. Con ello quedan determinados la sección transversal de admisión y el diámetro del último tubo mezclador.

Si bien en teoría pura el proceso de mezcla en los tubos mezcladores tiene lugar en un plano, ha demostrado la práctica que en realidad se extiende por un cierto largo del tubo mezclador. Por lo general queda terminado después de un largo que se corresponde con seis veces el diámetro del tubo mezclador.

Por ello se elige la proporción entre los largos de los tubos mezcladores y los correspondientes diámetros interiores de los mismos, $x_3 : d_3 : x_5 : d_5 ; x_{2n-1} : d_{2n-1}$, preferentemente mayor o igual a seis.

Ahora bien, el valor no debe ser tampoco mucho mayor que seis, ya que de otro modo vuelven a hacerse demasiado grandes las indeseables pérdidas por fricción.

En cuanto a la elección del diámetro del tubo de aspiración es de observar que debe mantenerse lo más



pequeño posible, con objeto de que resulte lo menor posible la cantidad de aire a aspirar y a arrastrar a continuación. Ahora bien, para excluir perturbaciones en el comportamiento del flujo del hilo en movimiento, deben evitarse tubos de aspiración demasiado estrechos.

Ha demostrado ser conveniente elegir el diámetro interior d_1 del tubo de aspiración entre 3 mm y 5 mm.

Para un manejo mejor del inyector, lo mejor es que posea forma de pistola, de la manera en sí conocida. Al mismo tiempo es conveniente que la conducción de alimentación de aire pueda cerrarse mediante un cuerpo de válvula unido con un gatillo de disparo.

Para recoger el material filiforme aspirado, se dispone detrás del difusor, de la manera en sí conocida, un recipiente destinado a recibir el material filiforme aspirado. Como tal recipiente puede servir, por ejemplo, un saco encasquetado por encima del difusor; la fijación puede tener lugar mediante una abrazadera para tubos flexibles o similar. Para impedir que el saco se pliegue, lo que es motivo de que disminuya la acción aspiradora, se dota el saco preferentemente de un cesto de apoyo, que puede consistir en alambre o material sintético.

El invento será explicado con más detalle a base del ejemplo del dibujo adjunto, mostrando:

La fig. 1, una representación no a escala del inyector conforme al invento, en una forma de realización de dos fases;

La fig. 2, un inyector cortado, en una realización preferente con forma de pistola;

La fig. 3, un alzado lateral de una pistola-in-

30
4-6-70

9 JUN 1960



vector de dos fases con recipiente de recogida de hilo montado detrás del difusor;

La fig. 4, una representación gráfica del consumo de aire en función de la fuerza de tracción a una velocidad de aspiración de 3.600 m/minuto y un título de 76/24 den (correspondiente a dtex 84 f 24).

En la fig. 1 se ha representado una forma de realización de dos fases del inyector conforme al invento. El tubo de aspiración 1 presenta un diámetro interior d_1 que, preferentemente, es de entre 3 mm y 5 mm. El primer tubo mezclador 2 posee un diámetro interior d_3 que, al igual que el diámetro interior d_5 del segundo tubo mezclador 3, posee una relación respecto a la longitud X_5 y con la longitud X_3 del tubo mezclador de $X_3 : d_3 = X_5 : d_5 \cong 6$.

Con X_1 se ha designado la longitud del tubo de aspiración, y con X_6 , la longitud del difusor. d_6 es el diámetro interior en la salida del difusor.

El ángulo del difusor ha sido designado con α y oscila preferentemente entre aproximadamente $7,5^\circ$ y $12,5^\circ$.

En D y E penetra un agente gaseoso, preferentemente aire comprimido, a velocidades distintas y presiones diferentes, provocando que el hilo 7 sea aspirado en la dirección de las flechas A - B - C. Con 5 ó 6 se han designado las conducciones de alimentación de aire de la primera y segunda fase del inyector, respectivamente.

La fig. 2 muestra la forma de realización preferente del inyector conforme al invento, a manera de pistola. El inyector 1;2;3, con el difusor 5 montado detrás



5 y las conducciones 5;6 de alimentación de aire, está fi-
jado en una empuñadura 8, que contiene una vía principal
9 de alimentación de aire y un canal distribuidor 11 uni-
do con ella a través de un ánima cilíndrica 20, canal que,
a su vez, está comunicado directamente con la conducción
5 de alimentación de aire de la primera fase y, a través
de un diafragma 15, con la conducción 6 de alimentación
de aire de la segunda fase. En la forma de realización
representada, el ánima cilíndrica 20 está cerrada por una
10 válvula cónica 10, que cierra sólidamente debido a la
fuerza de un muelle compresor 12. Si mediante un gatillo
13, que es movable por medio de un perno 14 en la direc-
ción de la empuñadura 8, se abre la válvula cónica 10, en
tonces el aire comprimido que llega en F a la empuñadura
15 8, puede penetrar en el inyector, y el hilo 7 es aspira-
do en la dirección A, abandonando el difusor en la direc-
ción C.

Preferentemente está montado detrás del difusor
4 , tal como ha sido representado en la fig. 3, un reci-
20 piente colector 17 para el material filiforme aspirado.
A este particular puede el recipiente colector estar uni-
do de manera soltable con el difusor 4 por medio de una
abrazadera 19 para tubos flexibles, y contener un cesto
de apoyo 18 para evitar que se aplaste. Con 16 ha sido
25 designado el tubo de empalme para el agente impulsor;
todas las demás designaciones concuerdan con las de la
fig. 1 y la fig. 2.

Es evidente que, según la magnitud de la fuer-
za de tracción precisa, que depende del título del hilo
y de la velocidad de avance del mismo, son posibles tam-



bien, en el sentido del invento, inyectores con más de dos fases.

Ejemplo

5 Para el diseño óptimo de un inyector de dos fases se emplean las mismas relaciones matemáticas-físicas que son válidas para un inyector de una sola fase y que se derivan, por ejemplo, de la disertación de W.J. BEEK / D.B. HOLMES "Fysisch-Technologische Aspecten Van de Polymerverwerking", TH Delft 1964/1965 en relación con G.N. 10 ABROMOWITSCH "Angewandte Gasdynamik", VEB Verlag Technik, Berlin. Si se considera el tubo mezclador de la primera fase como tubo de aspiración de la segunda fase, y si se trata de manera correspondiente, entonces, y suponiendo que el hilo consiste en capilares individuales dispuestos 15 compactamente, se pueden obtener los resultados siguientes:

Se pretende conseguir un inyector que ha de ser empleado en una máquina de hilar y estirar para títulos textiles (Td 45/13 correspondiente a dtex 50 f 13) con una velocidad de retirada de 4000 m/min.

- 20 Presión de aspiración $P_u = 10 \ 330 \ \sqrt{\text{kp/m}^2}$
- Velocidad óptima en el tubo aspirador $V_1 = 160 \ \sqrt{\text{m/sec}}$
- Velocidad de avance del hilo $V_F = 66,67 \ \sqrt{\text{m/sec}}$
- 25 Diámetro interior del tubo aspirador $d_1 = 4 \ \sqrt{\text{mm}}$
- Largo del tubo aspirador $X_1 = 70 \ \sqrt{\text{mm}}$



Pérdida de presión en
 el tubo aspirador $\Delta P_1 = 604 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión total en el ex-
 tremo del tubo aspira-
 5 dor $P_{01} = P_u - P_1 = 9726 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión estática en el
 extremo del tubo aspi-
 rador $P_1 = 8\,156 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión estática $P_2 = P_1 = 8\,156 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

10 Presión del aire de a-
 limentación $P_D = 15\,447 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Diámetro interior del
 primer tubo mezclador $d_3 = 10 \text{ [mm]}$

Velocidad en el primer
 15 tubo mezclador $V_3 = 243,3 \text{ [m/sec]}$

Largo del primer tubo
 mezclador $X_3 = 60 \text{ [mm]}$

Pérdida de presión $\Delta P_3 = 272 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión estática en el
 20 extremo del primer tu-
 bo mezclador $P_3 = P_2 - \Delta P_3 = 7884 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión estática $P_4 = P_3 = 7884 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

Presión del aire de ali-
 mentación $P_E = 14\,932 \text{ [kp/m}^2\text{]}$

25 Diámetro interior del
 segundo tubo mezclador $d_5 = 17 \text{ [mm]}$

Velocidad en el segun-
 do tubo mezclador $V_5 = 270 \text{ [m/sec]}$

Largo del segundo tubo
 30 mezclador $X_5 = 100 \text{ [mm]}$



Pérdida de presión $\Delta P_5 = 277 \text{ [kp/m}^2\text{]}$
 Presión estática en el extremo del segundo tubo mezclador $P_5 = P_4 - \Delta P_5 = 7607 \text{ [kp/m}^2\text{]}$
 5 Presión total $P_{05} = 10\,899 \text{ [kp/m}^2\text{]}$
 Pérdida de presión del difusor $\Delta P_6 = 122 \text{ [kp/m}^2\text{]}$
 Diámetro de salida $d_6 = 24,9 \text{ [mm]}$
 Largo del difusor $X_6 = 45,4 \text{ [mm]}$
 10 Radio hidráulico del hilo $r = 202 \text{ [}\mu\text{m]}$
 Fuerza de tracción transmisible $P_1 = 4,16 \cdot 10^{-4} \text{ [kp]}$
 Fuerza de tracción transmisible $P_3 = 11,7 \cdot 10^{-4} \text{ [kp]}$
 15 Fuerza de tracción transmisible $P_3 = 16,37 \cdot 10^{-4} \text{ [kp]}$
 Fuerza de tracción total $\Sigma P = 32,23 \cdot 10^{-4} \text{ [kp]}$

20 (El aumento de la fuerza de tracción en la zona del difusor ha sido despreciado a este particular)

Rendimiento total del inyector de dos fases:
 $\eta_{\text{Inj.}} = 0,166 \%$

25 En cuanto a los resultados de más arriba es de observar, que los índices se refieren a las secciones transversales siguientes (fig. 1):

Indice 1: Sección transversal del tubo aspirador en el extremo penetrante en el primer tubo mezclador;

30 Indice 2: Sección transversal anular entre el



diámetro exterior del tubo aspirador y el diámetro interior del primer tubo mezclador en el extremo del tubo aspirador;

5 Indice 3: Sección transversal del primer tubo mezclador en el extremo penetrante en el segundo tubo mezclador;

10 Indice 4: Sección transversal anular entre el diámetro interior del segundo tubo mezclador y el diámetro exterior del primer tubo mezclador, en el extremo de éste;

15 Indice 5: Sección transversal en el lugar de transición entre el segundo tubo mezclador y el difusor;

Indice 6: Sección transversal de salida del difusor.

20 Los índices D y E se refieren a las secciones transversales de las conducciones de alimentación de aire 5 y 6, respectivamente.

Una comparación entre un inyector de una sola fase y otro de dos fases ha sido representada en la tabla siguiente:

T A B L A

25

	Inyector	
	2 fases	1 fase
Rendimiento [%]	0,166	0,09
Fuerza de tracción [kp]	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$

4-6-70

379987



T A B L A

	Inyector	
	2 fases	1 fase
Velocidad admisible del hilo $\sqrt{m/min}$	4 000	3 600
Consumo de aire $\sqrt{Nm^3/h}$	133,5	141

5

10

15

20

25

Igualmente puede servir la fig. 4 para la comparación. En ella se ha registrado el consumo de aire (Nm^3/h) en función de la fuerza de tracción (p). La línea de trazos para el inyector de dos fases en encuentra a este particular sustancialmente más baja y discurre menos pendiente que la línea de trazo continuo para el inyector de una sola fase. Ello significa que el inyector de dos fases tiene, en igualdad de fuerza de tracción, un consumo de aire sustancialmente más bajo y que, al elevarse la fuerza de tracción precisa, el consumo de aire aumenta menos fuertemente que en el inyector de una sola fase. Por consiguiente presenta el inyector de dos fases también un rendimiento sustancialmente mejor.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 19 de julio de 1969, bajo el Nº P 19 36 916.5, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

1.- Un dispositivo inyector para aspirar material filiforme movido rápidamente, caracterizado porque está diseñado con varias fases o etapas.

10

2.- Un dispositivo inyector de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque posee un tubo de aspiración, un número de tubos mezcladores correspondiente al número de fases, y un difusor montado detrás del último tubo mezclador.

15

3.- Un dispositivo inyector de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque está diseñado con dos etapas.

20

4.- Un dispositivo inyector de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque está constituido por un tubo de aspiración, un primer tubo mezclador, un segundo tubo mezclador y un difusor.

25

5.- Un dispositivo inyector de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el ángulo del difusor asciende a entre 7,5º y 12,5º.

6.- Un dispositivo inyector de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la relación entre la longitud de los tubos mezcladores y los diámetros interiores correspondientes de los tubos mezcladores, $x_3 : d_3$; $x_5 : d_5$; $x_{2n-1} : d_{2n-1}$, etc., es mayor o igual a seis.

7.- Un dispositivo inyector de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el diámetro

30
4-6-50
[Handwritten signature]

379987



interior del tubo de aspiración asciende a entre 3 mm y 5 mm.

5 8.- Un dispositivo inyector de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por que presenta forma de pistola.

9.- Un dispositivo inyector de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la conducción de alimentación de aire puede ser cerrada mediante un cuerpo de válvula unido con una palanca de gatillo.

10 10.- Un dispositivo inyector de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque detrás del difusor está dispuesto un recipiente para recibir el material filiforme aspirado.

15 11.- Un dispositivo inyector para aspirar material filiforme movido rápidamente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Roberto J. Aguilar
por poder

379987

378997

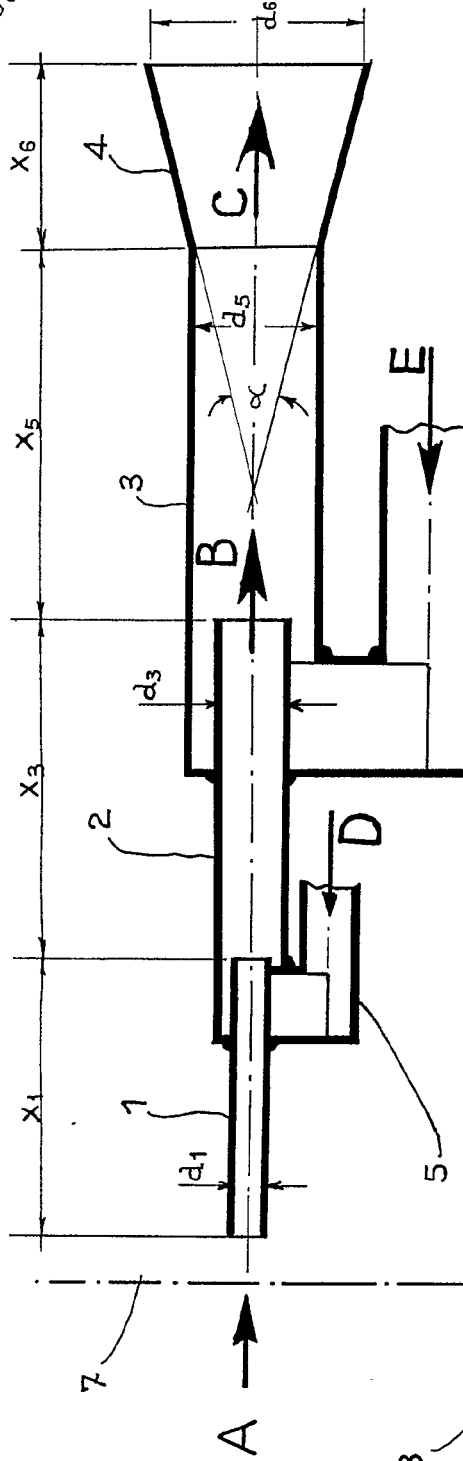


Fig:1

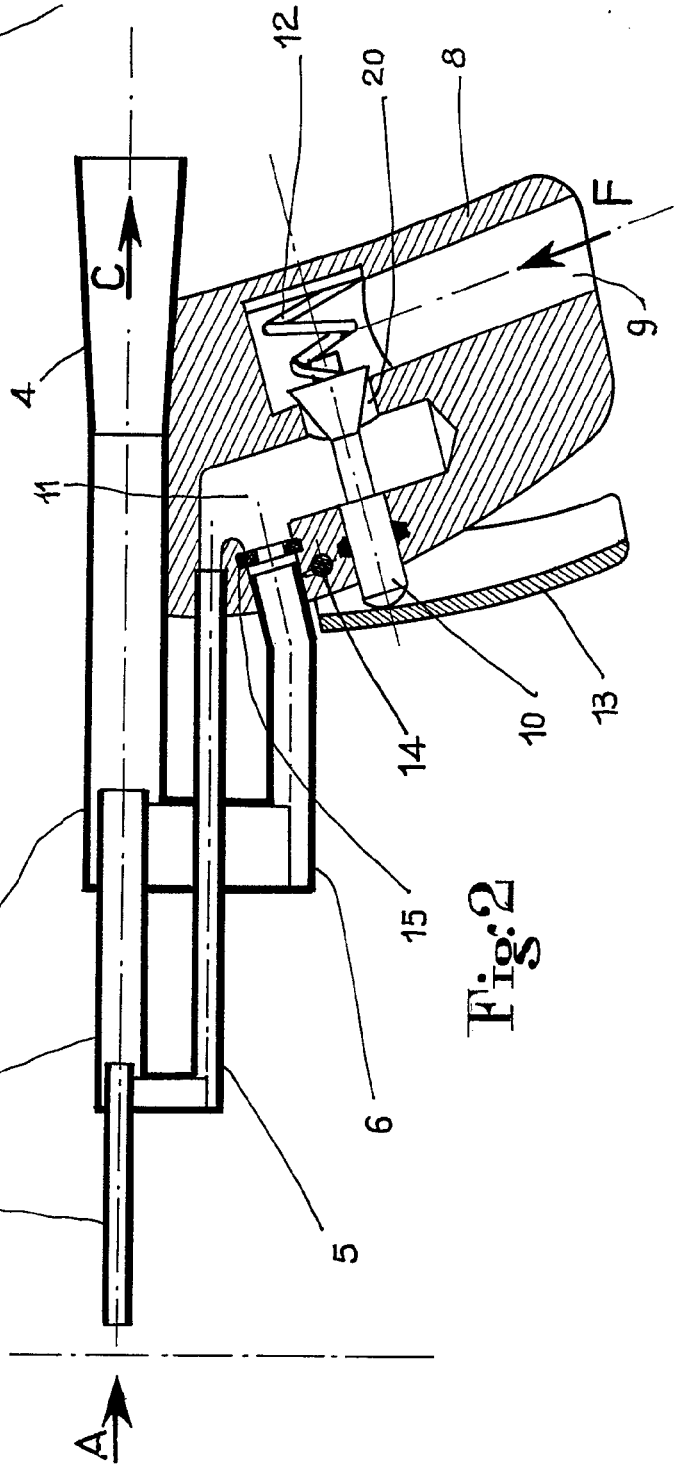


Fig:2

ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]

379987

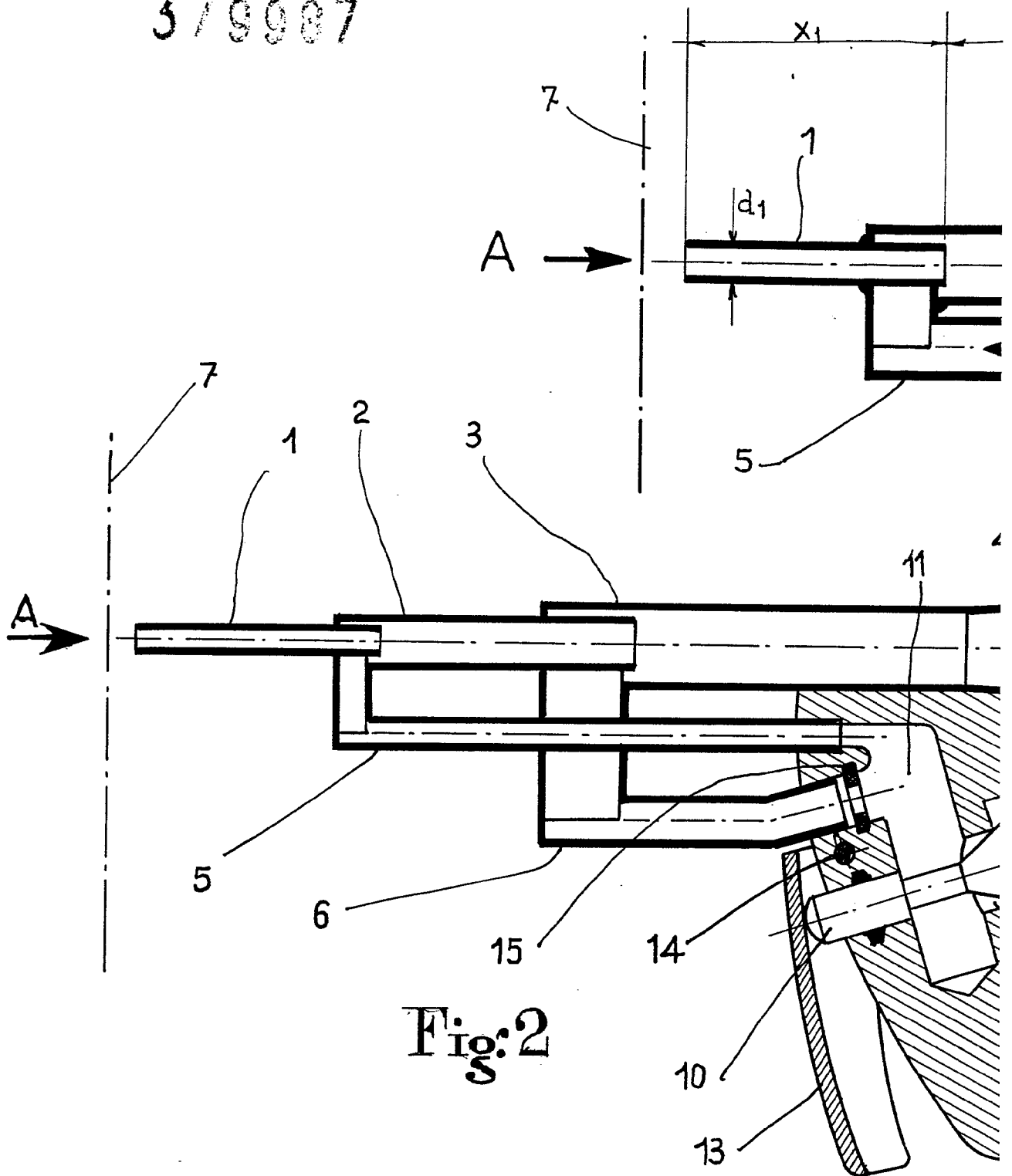


Fig:2

ESCALA VARIABLE



87

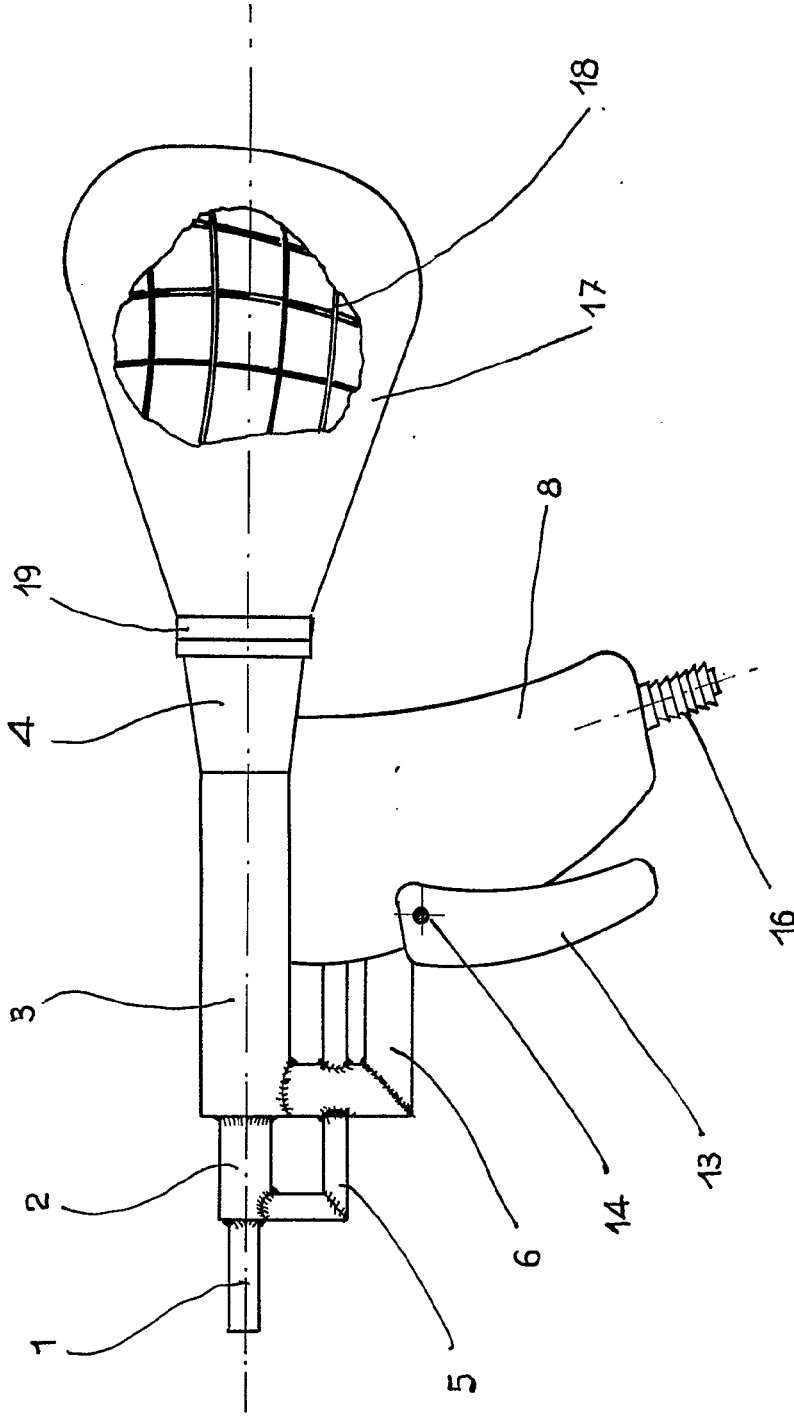


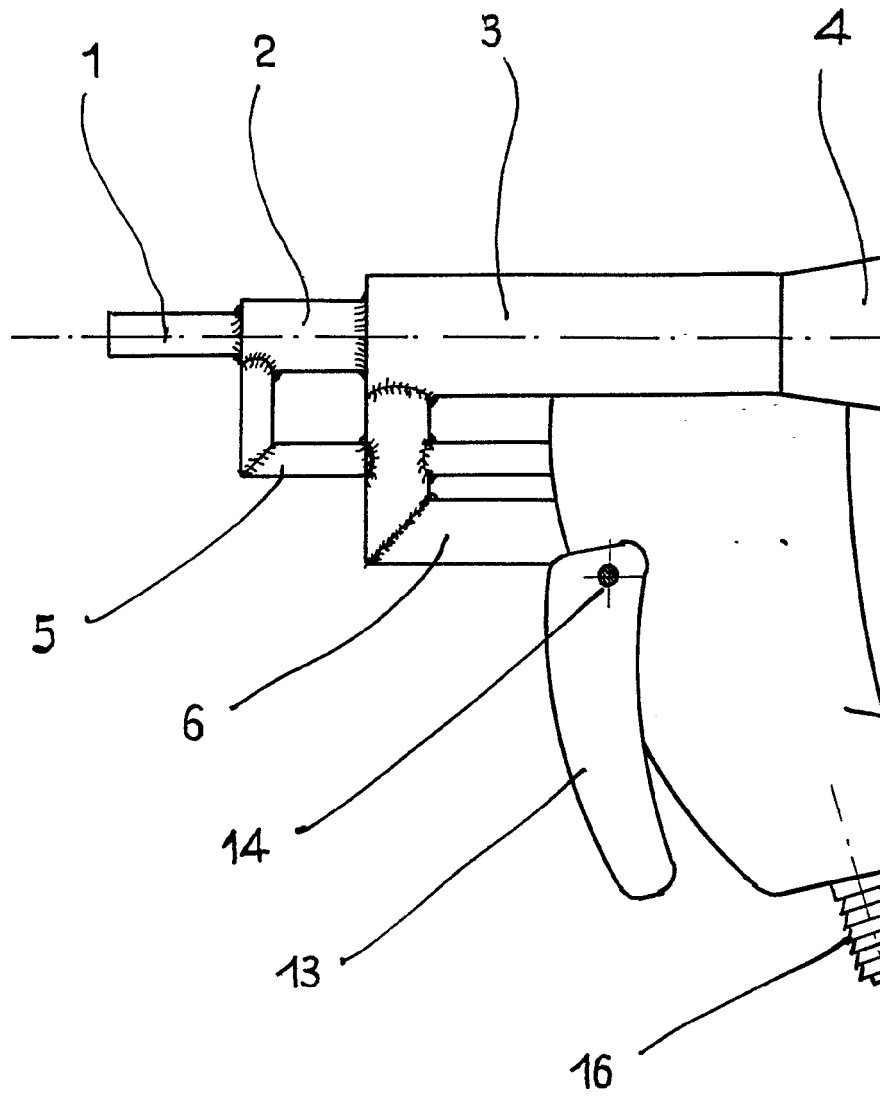
Fig:3

870987

ESCALA VARIABLE

Handwritten signature or mark in the bottom right corner.

379987



ESCALA VARIABLE

379987

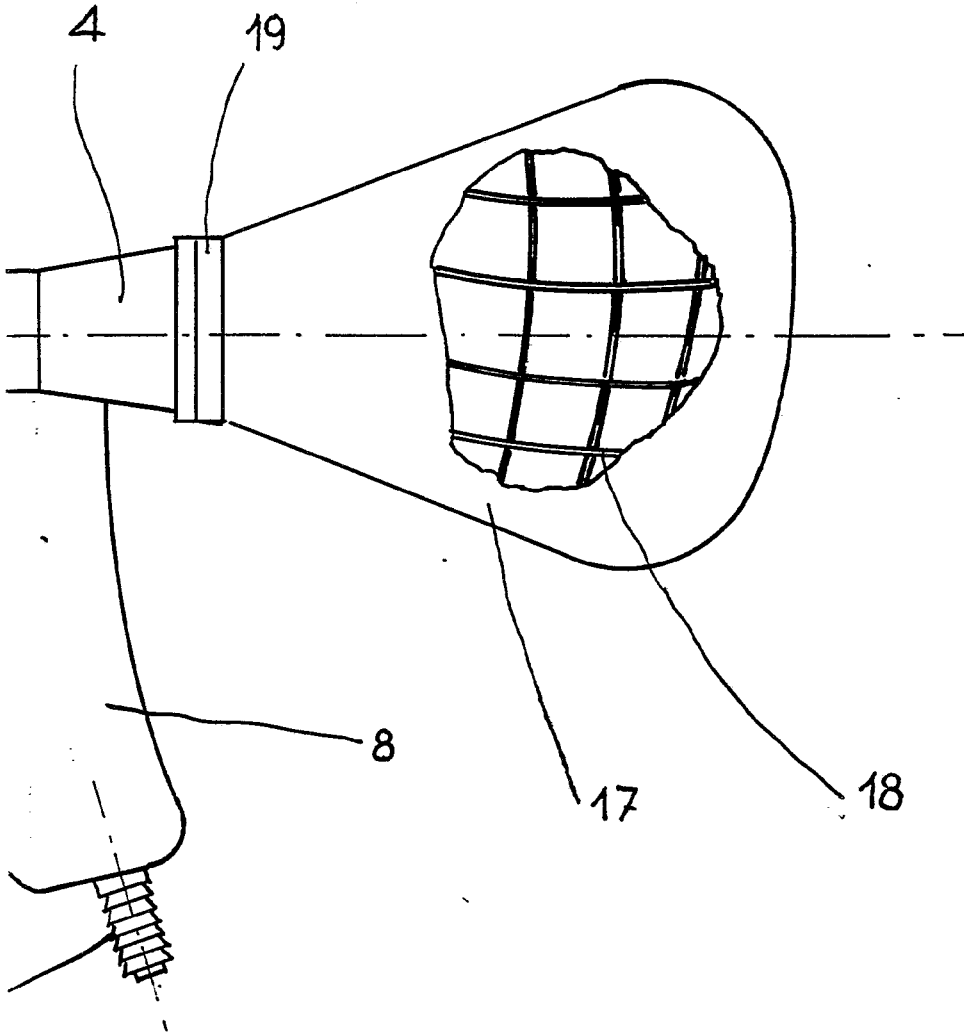


Fig: 3

[Handwritten signature]
7

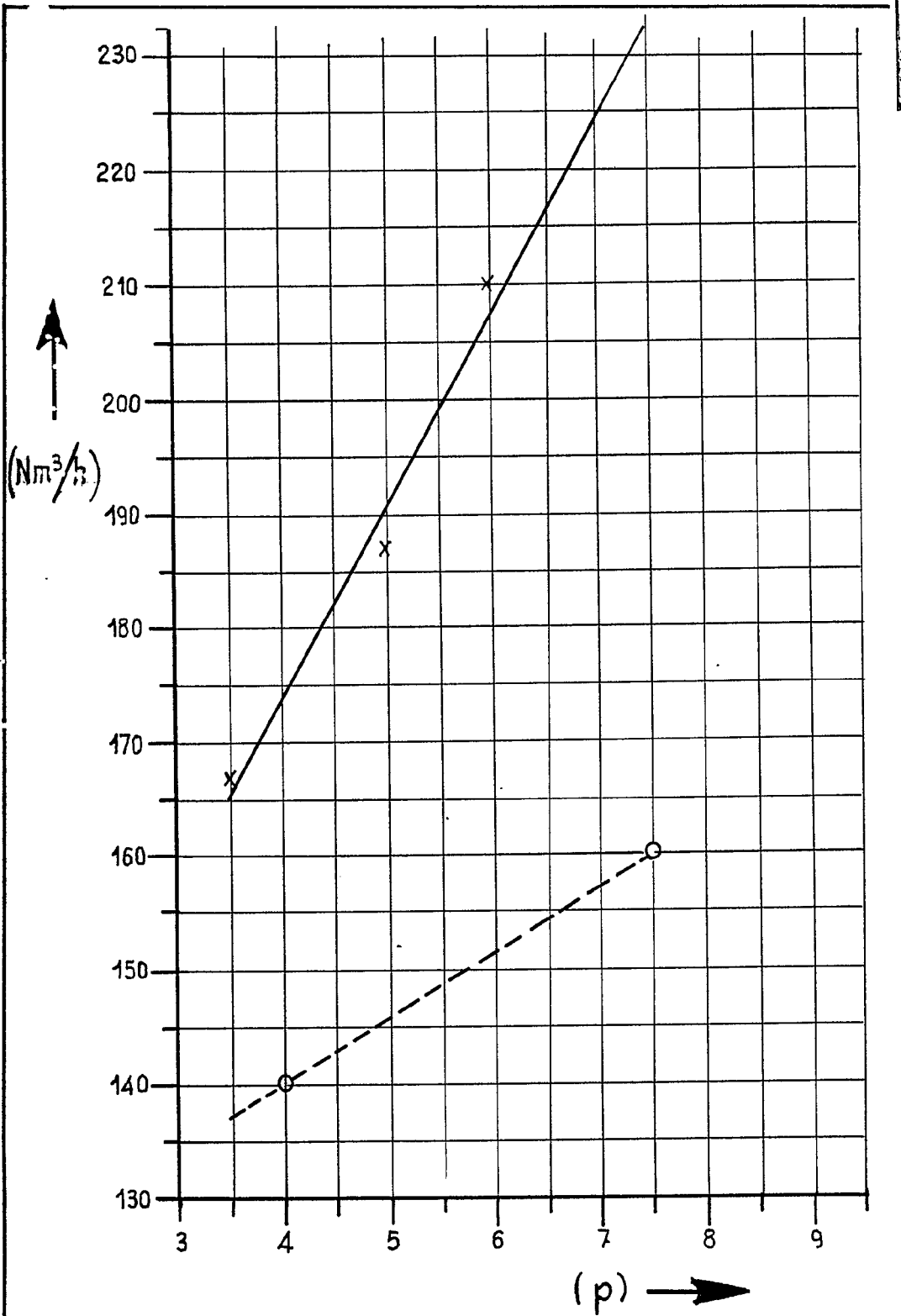


Fig: 4