

59360

PATENTE DE INVENCION  
E 2528/DA.

Int Cl. Bol J 19/18

10 JUL.



## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de reactores  
para reacciones químicas.

*Solicitante:* Guy, Lucien, Marius BEUREL, de nacionalidad francesa,  
residente en 46 avenue Aristide Briand,  
LA PRETE-SUR-SEINE, (Val d'Oise), Francia.

La presente invención se refiere a un reactor  
para reacciones químicas, constituido por una cuba  
de cierre estanco provista de un dispositivo de eva-  
cuación del producto tratado, que comprende interior-  
mente un agitador de árbol vertical y paletas escalona-

5.



10 1969  
das y equipada de un circuito de cambio térmico que se extiende sensiblemente en toda la altura de la pared lateral de la cuba.

5. En los reactores conocidos, la cuba tiene una pared lateral cilíndrica y un fondo abombado, generalmente en sección de arco de bóveda.

Dichos reactores son concebidos para tratar con un rendimiento óptimo un volumen determinado de producto del que no se puede apartar sensiblemente.

10. En efecto, para que el agitador trabaje en buenas condiciones, es decir para asegurar una agitación eficaz del producto a tratar y para evitar en particular fenómenos de cavitación, es preciso por una parte que las paletas en trabajo estén sumergidas integralmente en el seno del producto y por otra, es necesario que la superficie de cambio térmico esté en una relación dada con el volumen del producto.

15. Ahora bien, en virtud de la forma de construcción de los reactores conocidos, la capacidad del fondo de la cuba, y por consiguiente el volumen mínimo que puede ser eficazmente agitado por las paletas inferiores del agitador, es relativamente importante con respecto a la capacidad total de la cuba.

20. De ello se deduce que la superficie de cambio térmico, que se extiende a lo largo de la pared cilíndrica de la cuba pero no en el fondo de ésta, y el volumen del producto tratado varían en proporciones diferentes en función del nivel alcanzado por el producto. Pro tanto, solamente ocurre para un nivel determinado que la superficie de cambio térmico y el volumen del

25.

30.



producto están entre si en la producción deseada para que la reacción se opere en las mejores condiciones. Prácticamente, no es posible apartarse en más del 50% de este nivel óptimo.

5. Por estas razones, se está en la obligación entonces de prever, según las aplicaciones consideradas, toda una gama de reactores de capacidades diferentes, lo que implica una limitación de la fabricación en serie y un coste elevado del equipo de las fábricas de producción química.

10. Por lo demás cuando el producto elaborado en el reactor debe ser diluido, es necesario prever para cada reactor una cuba de dilución separada de construcción análoga a la del reactor pero de capacidad mucho mayor, en unión con ésta por un dispositivo de reciclado que comprenda una bomba. En este caso, el coste de la instalación y su volumen se encuentran considerablemente aumentados.

15. La invención tiene por objeto eliminar estos inconvenientes realizando un reactor que permite tratar en condiciones de agitación y de cambio térmico prácticamente constantes, cantidades de producto variables, entre amplios límites, que pueden oscilar del simple al decuplo y más, y que permite en consecuencia efectuar diluciones sin recurrir a una cuba de dilución separada, presentando a la vez solo un reducido volumen.

20. A este efecto, el reactor según la invención se caracteriza porque su cuba tiene sensiblemente la forma de un cono invertido, ligeramente truncado, cuyo ángulo en el vértice es preferentemente próximo a 45°.
- 25.
- 30.

10 JUL.



Merced a esta disposición, por una parte, el volúmen del fondo de la cuba, es decir el volúmen de producto que puede ser efectivamente agitado por las paletas inferiores del agitador estando a la vez sometido a un cambio térmico conveniente, se reduce al mínimo y, por otra parte, a partir de este volumen mínimo y hasta un volúmen útil considerablemente superior, por ejemplo 10 veces o más, la superficie de cambio térmico y el volúmen del producto varían sensiblemente de la misma manera con respecto al nivel del producto, de tal forma que en un mismo reactor se pueden tratar sin apartarse sensiblemente de las condiciones más favorables de agitación y de cambio térmico, cantidades muy diferentes de producto, que pueden oscilar efectivamente del simple al decuplo y más.

No se está por tanto obligado a prever una gama extensa de reactores de capacidades próximas unas a las otras, como es el caso con los reactores clásicos, lo que se traduce por una economía evidente de fabricación.

Esto implica además que se pueden efectuar en la cuba misma del reactor según la invención diluciones muy extensas sin tener que incurrir a cubas de dilución separadas y al equipo accesorio que necesitan, de ahí una nueva economía muy importante en la fabricación y una ganancia de volúmen igualmente muy apreciable.

Es conveniente observar que dado que el volúmen del producto en la cuba cónica del reactor según la invención, aumenta mucho más rápidamente que el nivel, dicha cuba no es más voluminosa que la de un reactor



clásico de igual capacidad óptima.

5. Por último se observará que cuando se trata una cantidad mínima de producto en un reactor según la invención, queda, por encima del nivel del producto en la cuba, un volumen y una superficie de cambio térmico considerables, de tal forma que calentando la parte inferior de la cuba y refrigerando su parte superior se puede efectuar en esta cuba un calentamiento a reflujo, eventualmente sin recurrir a un refrigerante separado,
10. lo que es evidentemente posible con un reactor de construcción clásica.

Una forma de ejecución de la invención está representada a título de ejemplo en los dibujos adjuntos en los que:

15. La figura 1, es una vista en sección vertical de un reactor según la invención.

La figura 2, es la representación esquemática de un reactor de construcción clásica.

20. La figura 3, es un gráfico que representa las variaciones del producto y la superficie de cambio térmico en función del nivel en dicho reactor de construcción clásica.

La figura 4, es la representación esquemática de un reactor según la invención.

25. La figura 5, es un gráfico que representa las variaciones del volumen del producto y de la superficie de cambio térmico en función del nivel en dicho reactor según la invención.

30. El reactor representado en la figura 1 está constituido esencialmente por una cuba 1, provista de



10 JUL 1930

una tapa 2 con un dispositivo estanco 3 y que comprende interiormente un agitador de árbol vertical 4 que lleva unas paletas escalonadas 5, 6 y 7.

5. La cuba 1 tiene esencialmente la forma de un cono invertido, ligeramente truncado, cuyo ángulo en el vértice es próximo a  $45^\circ$ .

El fondo estrecho de la cuba está equipado de una llave de vaciado 8 y unido a un conducto de evacuación 9.

10. La pared cónica de la cuba 1 está revestida exteriormente por un doble cambiador térmico constituido por dos serpentines imbricados 10 y 11, que comprenden respectivamente un conducto de llegada 12, 13 y uno de salida 14, 15 de fluido de cambio térmico.

15. La escala que figura a la derecha de la figura 1, indica el volumen correspondiente a diferentes niveles de producto, suponiendo que la cuba tiene una capacidad total de 200 litros.

20. Se observa que para un volumen de 10 litros las paletas inferiores 5 del agitador están completamente sumergidas en el producto y que éste está rodeado por varias espiras de los serpentines del cambiador térmico. Para un volumen de 50 litros las paletas intermedias 6 están a su vez totalmente sumergidas y lo mismo ocurre para las paletas superiores 7, para un volumen de 150 litros.

25. Las representaciones esquemáticas de las figuras 2 y 4, y los gráficos correspondientes de las figuras 3 y 5, permiten comparar las variaciones de la relación entre el volumen del producto tratado y la superfi-

30.



cie correspondiente de cambio térmico en el caso de un reactor de construcción clásica y en el caso de un reactor según la invención.

5. En los gráficos están llevados en abscisas el nivel del producto en la cuba, en dm, y en ordenadas el volumen y la superficie de cambio térmico funciones de este nivel, respectivamente en  $\text{dm}^3$  y en  $\text{dm}^2$ .

10. Se observa que las dos funciones varían de manera muy diferente en el caso del reactor clásico (figura 3), entanto que en el caso del reactor según la invención (figura 5) son bastante próximas. De este modo en el caso del reactor clásico (figura 3) para un nivel óptimo de 4,5 dm, el volumen y la superficie de cambio térmico están en una proporción igual a aproximadamente 2,5. Esta proporción varía considerablemente si se aparta de este nivel óptimo. Por ejemplo, para un nivel de 2,5 dm, esta proporción es del orden de 5 y para un nivel de 6,5 dm, es aproximadamente igual a 2.

15. Por el contrario, en el caso del reactor según la invención (figura 5) a estos mismos niveles de 4,5 2,5 y 6,5 dm, la proporción entre el volumen y la superficie de cambio es aproximadamente igual a 1,7 1,9 y 1,6 respectivamente.

20. Se observará además que a un nivel de 2 dm, el nivel mínimo para que las paletas inferiores del agitador trabajen en buenas condiciones, el volumen correspondiente de producto en la cuba del reactor según la invención es del orden de  $10 \text{ dm}^3$  (habida cuenta del volumen ocupado por las paletas del agitador), mientras que en un reactor de construcción clásica, este volú-

25.

30.

men es del orden de  $40 \text{ dm}^3$ .

10 JUL 1951



5. Estas comparaciones demuestran que el reactor según la invención permite tratar en buenas condiciones de aplicación y de cambio térmico volúmenes de producto que oscilan del simple al decuplo y más, mientras que los reactores clásicos no pueden ser realizados más que para cantidades de producto que varían del simple al doble solamente.

10. Igualmente se sabe que con el reactor según la invención, si se trabaja con un volumen reducido de producto, se disponen por encima del nivel del producto de un volumen y de una superficie de cambio térmico considerables, lo que permite por ejemplo efectuar un calentamiento a reflujo calentando la parte inferior de la cuba y refrigerando su parte superior e igualmente efectuar en la cuba misma del reactor diluciones muy extensas sin que sea necesario añadir al reactor una cuba de dilución separada.

15. La invención no se limita evidentemente a la forma de ejecución descrita y representada a título de ejemplo. Tal es así por ejemplo que se obtienen todavía muy buenos resultados con conicidades sensiblemente diferentes de  $45^\circ$ , por ejemplo, del orden de  $35$  a  $55^\circ$ .

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo

25.

30.



que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en la construcción de reactores para reacciones químicas; caracterizándose por lo siguiente:

- 5. 1ª.- perfeccionamientos en la construcción de reactores para reacciones químicas, del tipo que se constituye por una cuba de cierre estanco provista de un dispositivo de evacuación del producto tratado, que comprende interiormente un agitador de árbol vertical y paletas escalonadas y equipada de un circuito de cambio térmico
- 10. que se extiende sensiblemente en toda la altura de la pared lateral de la cuba, caracterizados porque se da a la cuba sensiblemente una forma de un cono invertido, ligeramente truncado, cuyo ángulo en el vértice es preferiblemente próximo a 45°.
- 15.

2ª.- Perfeccionamientos en la construcción de reactores para reacciones químicas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,  
Guy, Lucien, Marius BEUREL,  
I. GOMEZ ACEBO Y MODEK  
Ingenieros, Hernández Rula

10 JUL. 1969

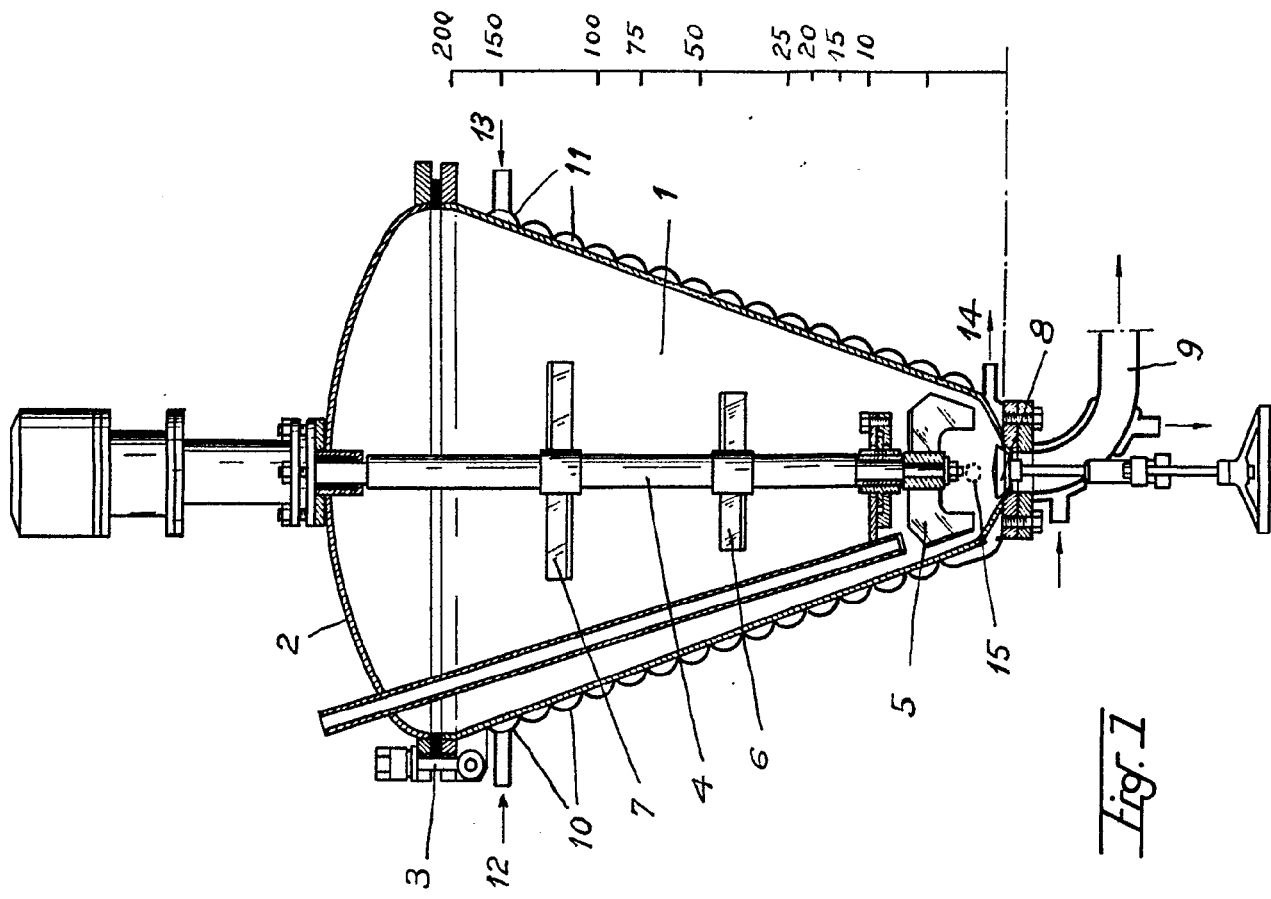


Fig. 1

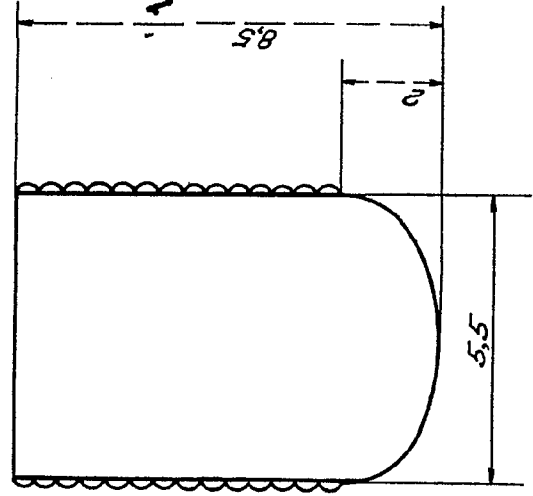


Fig. 2

ESCALA  
VARIABLE

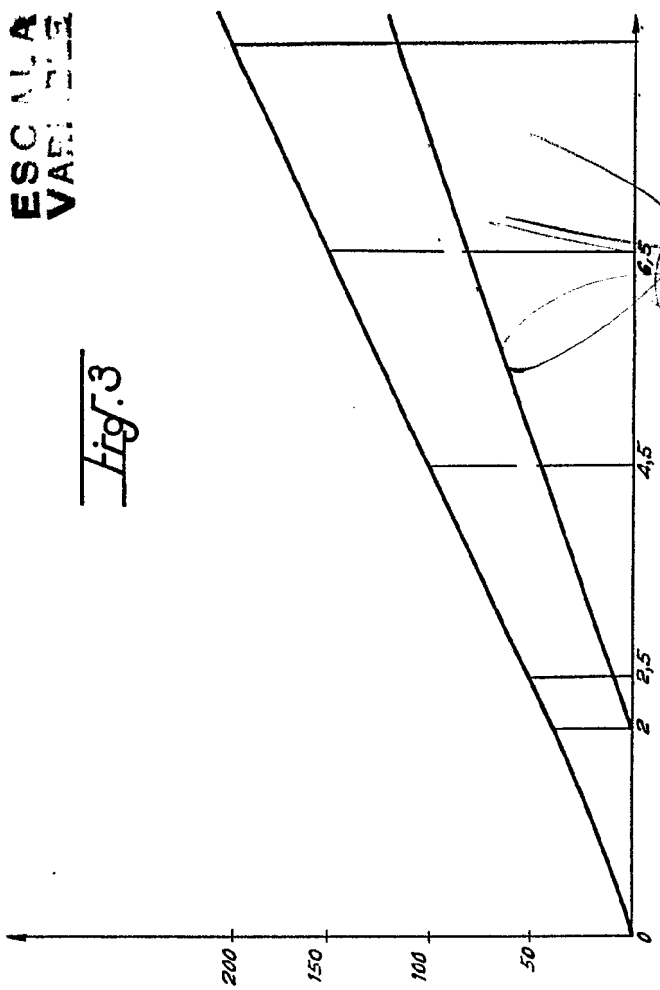
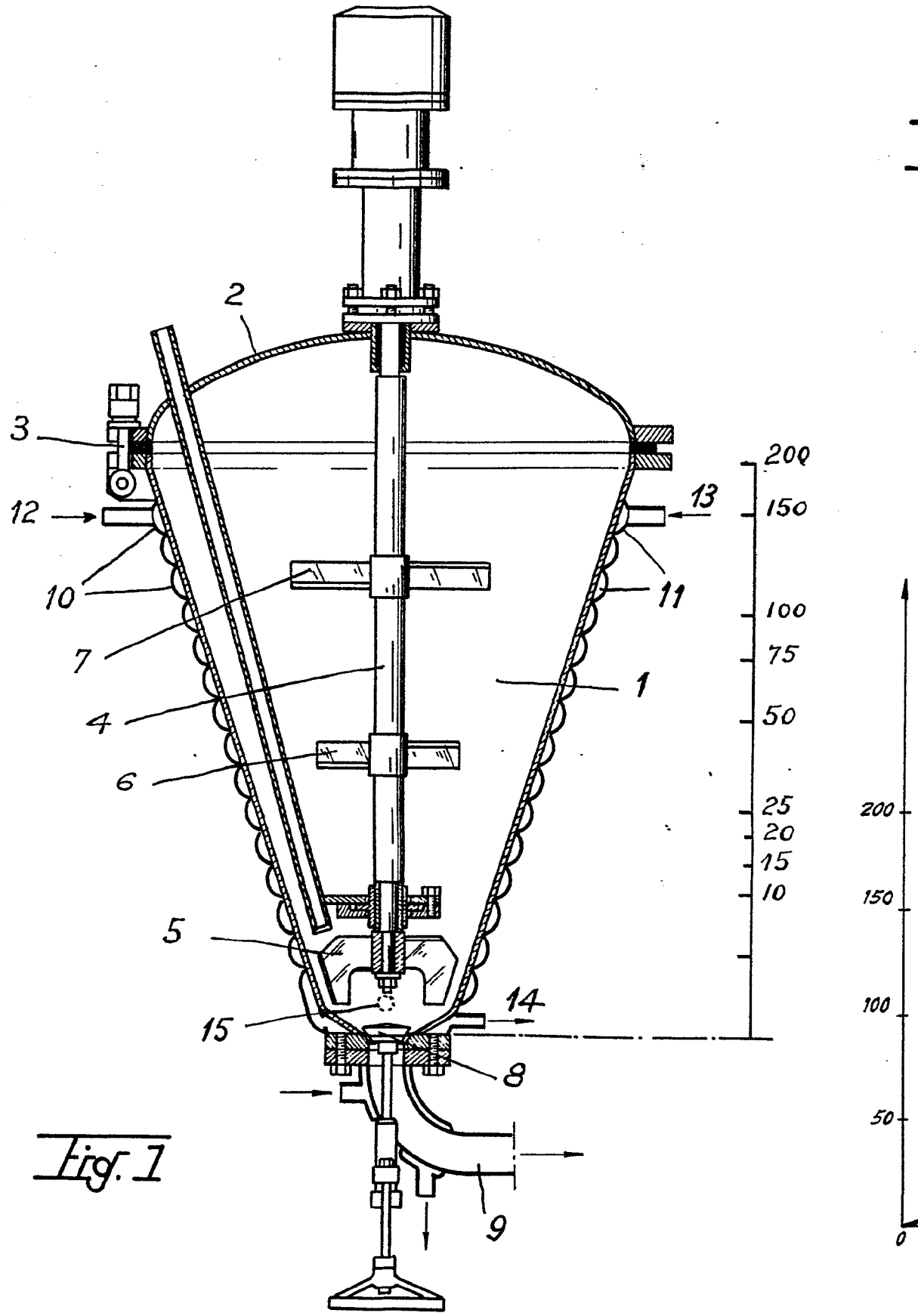


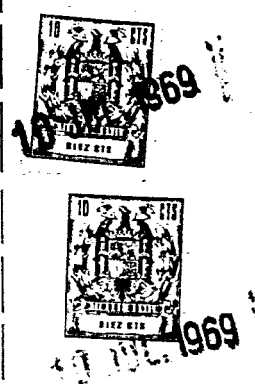
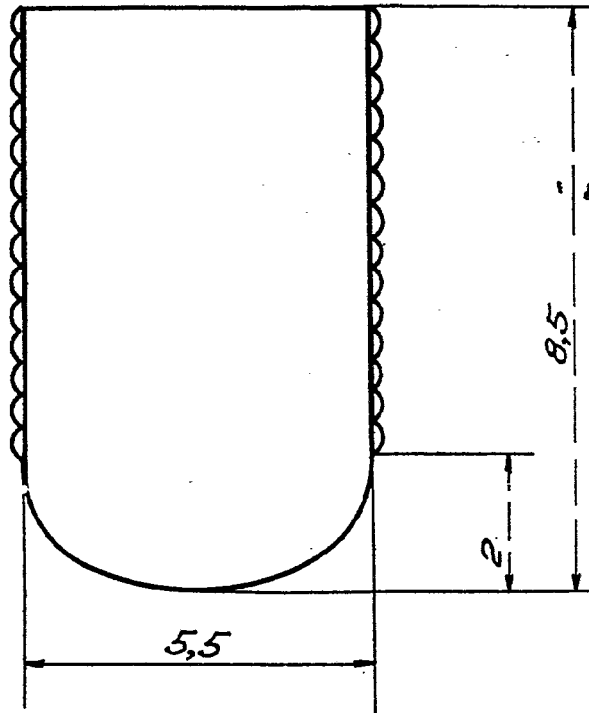
Fig. 3

*Fig*



*Fig. 1*

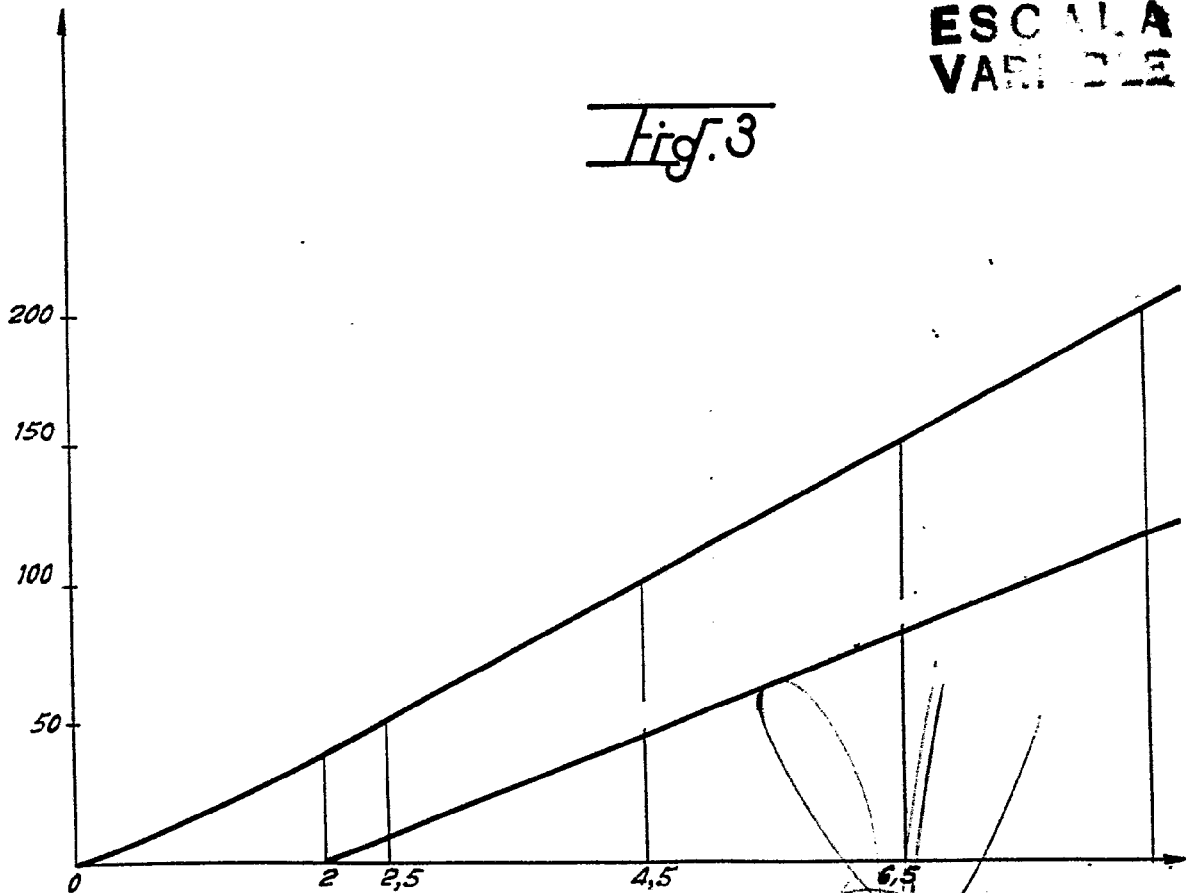
Fig. 2



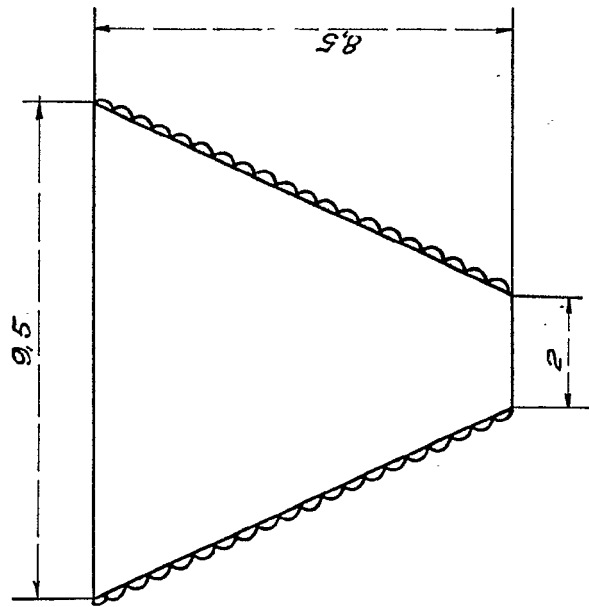
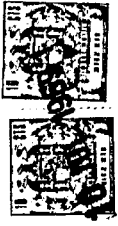
00  
50  
100  
150  
200

**ESCALA  
VARIABLE**

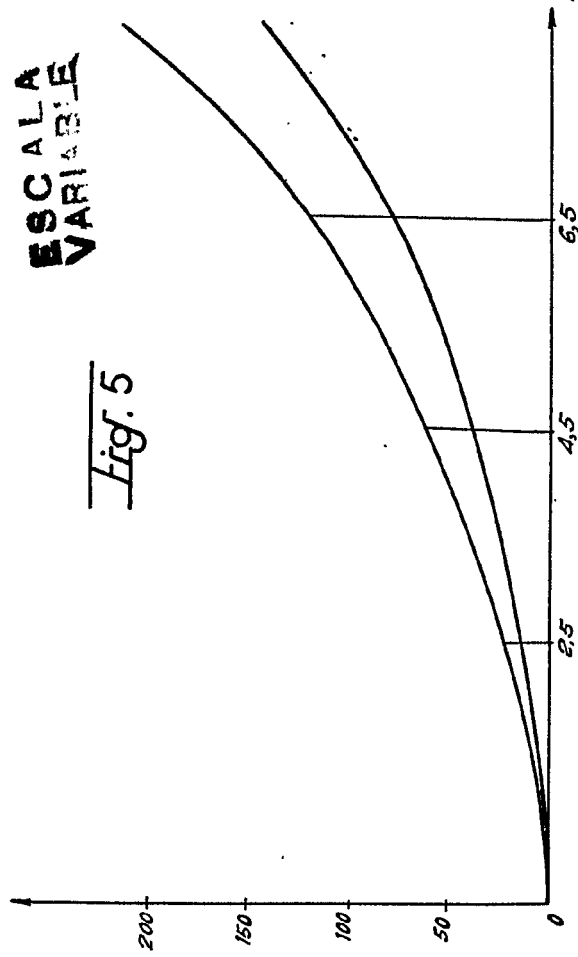
Fig. 3



1960  
FACILITADO POR MODEY

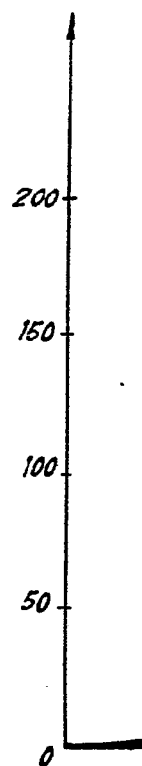
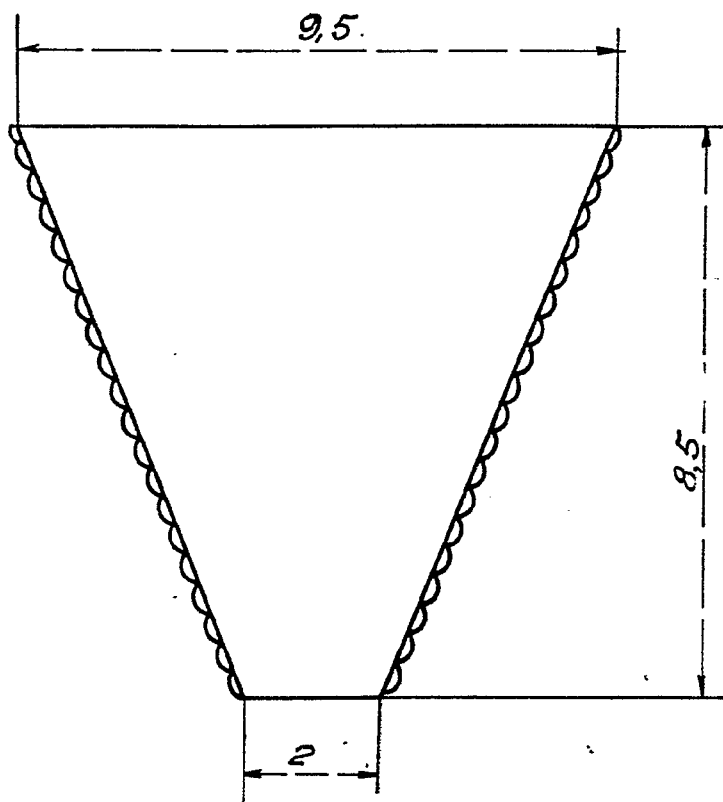


*Fig. 4*



10 JUL. 1969  
L. BEUREL ASESOR Y MODELO  
CALLE F. MARTÍNEZ VIAL, MANAGUA, P.R.

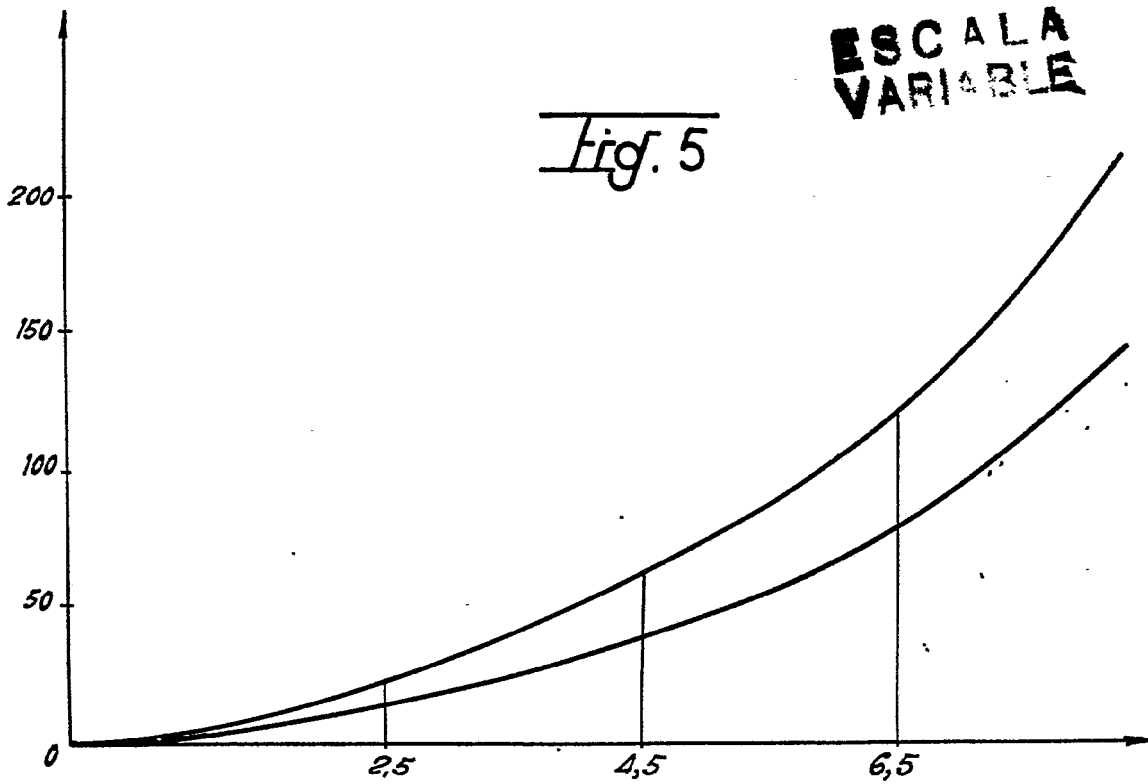
Fig. 4





**ESCALA  
VARIABLE**

Fig. 5



10 JUL. 1969

**GÓMEZ ACEBO Y MODEY**  
F. Hernández Rola