



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 702**

51 Int. Cl.:
F28F 27/02 (2006.01)
F01P 11/18 (2006.01)
F01P 7/14 (2006.01)
F01P 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06126918 .9**
96 Fecha de presentación : **21.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1936316**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Mejoras en o relacionadas con depósitos de radiador.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.08.2011

73 Titular/es:
NISSAN MOTOR MANUFACTURING (UK) Ltd.
Cranfield Technology Park Moulsoe Road
Cranfield Bedfordshire, MK43 0DB, GB

72 Inventor/es: **Gómez Blanes, Juan Enrique**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 363 702 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

El presente invento se refiere a un radiador mejorado para un vehículo automóvil y, más concretamente, a un depósito de radiador provisto de una derivación.

5 Las configuraciones de los radiadores normalmente utilizados en la industria del automóvil son de tres tipos principales: de flujo cruzado, de flujo descendente y de flujo en U. La selección del tipo de radiador depende de varios factores, uno de los cuales es el de las limitaciones de distribución del vehículo en su conjunto. El radiador de flujo en U tiene la ventaja de que la entrada y la salida se encuentran dentro del mismo depósito de radiador. Esta circunstancia brinda más libertad para diseñar la ubicación exacta de la entrada y la salida.

10 Un motor sometido a un gran esfuerzo (circulación por terreno quebrado, remolque de otro vehículo o tránsito por zonas sin asfaltar) tiende a recalentarse, si el flujo de refrigerante recibido a través del radiador es insuficiente. Para hacer frente a estos requisitos de flujo elevado, es posible que la bomba del refrigerante deba rebasar sus parámetros operativos óptimos. Estas condiciones pueden dar lugar a la formación de vacíos parciales en el líquido refrigerante. 'Cavitación' es el nombre que suele darse a este fenómeno. Cuando una masa de líquido en contacto con una bomba se somete a una presión suficientemente baja, puede reventarse para producir una cavidad detrás de la pala del rotor de la bomba. La burbuja de cavitación resultante se colapsará por efecto de la presión más alta del medio circundante. Al colapsarse la burbuja, la presión y la temperatura del vapor que contiene aumentarán. La burbuja acabará colapsándose hasta reducirse a una fracción diminuta de su tamaño original, momento en el cual el gas de su interior se disipará en el líquido circundante y liberará una cantidad significativa de energía en forma de onda de choque. Esta energía puede degradar las superficies internas de la bomba y, en especial, las paletas del rotor.

20 En algunas configuraciones de vehículo, la cavitación se está convirtiendo en un efecto secundario cada vez más normal de las condiciones de circulación bajo grandes tensiones. Dada la repercusión negativa de la cavitación en la duración de las piezas del motor afectadas, es conveniente gestionar el flujo de líquido a través del sistema del radiador de un modo que le impida alcanzar el punto inicial de la cavitación.

25 La patente EP-0-053-003 revela un sistema concebido para abordar este problema. Dicho sistema consta de un depósito para alimentación por gravedad con una división provista de una válvula que permite gestionar el flujo de líquido entre ambos lados de la división.

30 La patente JP-2005-325699 revela otro sistema concebido para abordar este problema. Este sistema consta de un par de mangueras conectadas respectivamente a protuberancias en los lados de entrada y de salida de un depósito de radiador de flujo en U. Las mangueras se unen para evitar el radiador, mediante un conjunto de válvula montado externamente.

Dicho conjunto de válvula comprende una válvula que sobresale para penetrar en las mangueras, siguiendo una dirección sustancialmente ortogonal al flujo del líquido por las mangueras. Este sistema se ha concebido para aportar una derivación cuya capacidad variable depende del grado de penetración de la válvula en el tubo.

35 Otra solución aplicada en la industria del automóvil consiste en un tubo que conecta directamente entre sí las mangueras de entrada y de salida del radiador. El diámetro del tubo se selecciona para asegurar que la proporción de líquido que evita el radiador no perjudique el funcionamiento del sistema de refrigeración en su conjunto.

El presente invento se basa en dicho concepto.

40 Según el presente invento, se aporta un depósito de radiador para un radiador de flujo en U, comprendiendo el depósito de radiador una derivación interna aportada por un orificio y dotándose dicho orificio de una válvula que es accionable entre una posición abierta y otra cerrada, **caracterizándose por el hecho de que** la válvula va moldeada integralmente en el depósito de radiador.

45 El depósito de radiador del presente invento también supera los problemas de distribución planteados por los sistemas de derivación externa conocidos. Debido a que un depósito de radiador según el invento tiene el mismo envoltorio de empaquetadura que uno de flujo en U normal, el depósito de radiador del presente invento es totalmente retrocompatible y no plantea problema alguno de distribución que no se encontraría cualquier depósito de radiador normal. Asimismo, como el depósito puede fabricarse con los mismos utillajes, se evita la necesidad de dedicar sumas cuantiosas a este capítulo.

50 El presente invento es totalmente a prueba de fallos porque, si la derivación se bloquea, el volumen de refrigerante que puede evitar el radiador disminuye y el radiador funcionaría como si careciera de derivación. En cambio, un fallo en el sistema descrito en JP-2005-325699 podría ocasionar la pérdida de líquido del sistema de refrigeración del motor. Esta circunstancia tiene un potencial sustancialmente superior para los costosos daños del motor que la cavitación en condiciones de mucha carga, porque el recalentamiento afecta a la totalidad del motor, incluido el sistema de refrigeración, en tanto que el daño por cavitación sólo ocurre dentro de la bomba del refrigerante.

55 El depósito del radiador también puede comprender una placa de separación para dividir una porción de entrada y una de salida. La derivación puede disponerse en la placa de separación.

- La derivación interna dispuesta dentro del depósito del radiador del presente invento reduce considerablemente la complejidad del sistema del radiador en su conjunto. La modificación de una placa de separación existente para aportar la nueva función adicional de una derivación permite prescindir del tubo adicional y del espacio de empaquetadura relacionado que se emplea en JP-2005-325699. La disminución consiguiente de los componentes del conjunto del radiador también entraña una reducción de los posibles puntos de fallo.
- La disposición de la derivación como orificio interno de la placa de separación tiene la ventaja de que la longitud de la derivación carece de importancia. Las dos soluciones técnicas comentadas comprenden derivaciones externas con una longitud de trayecto muy superior a la sección transversal del flujo, lo cual introduce una impedancia inherente al flujo, simplemente por causa de la longitud del tubo de derivación. Al disponerse la derivación en la placa de separación, la longitud efectiva de la derivación carece de importancia y la magnitud del flujo depende únicamente del área transversal del orificio. En consecuencia, el diámetro necesario de la abertura de la derivación es menor que el del tubo de derivación externo requerido en las soluciones técnicas anteriores para obtener el mismo efecto en la presión interna del sistema.
- La derivación puede ser una abertura, y ésta puede ser circular.
- Un orificio circular tiene la ventaja de realizarse muy fácilmente y con un alto nivel de certidumbre respecto al área transversal de la abertura resultante. Como alternativa, si la forma de la placa de separación impide obtener el área transversal mediante una abertura circular, podría crearse una abertura ovalada o poligonal para aportar el área transversal requerida sin rebasar las limitaciones impuestas por la placa de separación disponible.
- La abertura de la derivación puede dotarse de una válvula accionable entre una posición abierta y otra cerrada. Es posible desviar la válvula a la posición cerrada. La válvula puede ser multicúspide o de láminas.
- La disposición de una válvula dentro de la abertura contribuye a refinar más la premisa básica de la derivación interna. La válvula hace posible que el área transversal de la abertura cambie por efecto del diferencial de presión entre las porciones de entrada y salida del depósito del radiador. La válvula está normalmente cerrada para asegurar que el flujo a través de la derivación sólo tenga lugar cuando, de otro modo, podría producirse la cavitación.
- La válvula puede moldearse íntegramente en el depósito del radiador.
- La válvula puede accionarse para abrirla cuando la diferencia de presión entre la porción de entrada y la de salida supere un nivel predeterminado.
- El depósito del radiador también puede comprender un sensor que detecte la velocidad del motor, así como medios de control para regular la válvula cuando la diferencia de presión entre la porción de entrada y la de salida supere un nivel predeterminado de la velocidad detectada del motor.
- A continuación se describirá detalladamente el presente invento, aunque sólo a modo de ejemplo y en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:
- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema normal de radiador de flujo en U;
- La Figura 2 es una vista en perspectiva de un depósito de radiador según un primer ejemplo del presente invento;
- La Figura 3 es una vista en perspectiva de una parte del depósito de radiador del presente invento que se muestra en la Figura 2;
- La Figura 4 es una vista en perspectiva de un depósito de radiador según un segundo ejemplo del presente invento;
- La Figura 5 es una vista de frente de una válvula dispuesta dentro de un depósito de radiador según el segundo ejemplo del presente invento;
- La Figura 6 es una vista transversal de la válvula que se muestra en la Figura 5;
- Las Figuras 7a y 7b son diagramas esquemáticos de los diferenciales de presión en un depósito de radiador según el segundo ejemplo del presente invento; y
- La Figura 8 es una representación gráfica de las características de presión y flujo de un sistema de radiador.
- La Figura 1 presenta un sistema normal de radiador de flujo en U 10. El sistema de radiador 10 comprende un núcleo 11 y dos cofías o depósitos 12, 13. El depósito 13 se divide en dos porciones: una porción de entrada 16 y una de salida 17. Las porciones de entrada y salida 16, 17 están divididas por una placa de separación 18. Las porciones de entrada y salida 16, 17 disponen de protuberancias de entrada 14 y salida 15 respectivas. Durante la utilización, se acoplan mangueras (no aparecen en la imagen) a las protuberancias de entrada y salida 14, 15. El flujo normal a través del sistema es como sigue: el líquido penetra en la porción de entrada 16 del depósito 13 a través de la protuberancia de entrada 14. A continuación, el líquido penetra en el núcleo 11 y sigue el trayecto en forma de U señalado por las flechas

de la Figura 1. Acto seguido, para abandonar el sistema 10, el líquido pasa desde el núcleo 11 al interior de la porción de salida 17 del depósito 13 y sale por la protuberancia de salida 15.

En la Figura 2 se aprecia un depósito 23 según un primer ejemplo del presente invento. El depósito 23 se divide en la porción de entrada 26 y la porción de salida 27 y cuenta con protuberancias de entrada y salida 24, 25 similares a las de la Figura 1.

El depósito 23 también cuenta con una placa de separación 28 entre la porción de entrada 26 y la porción de salida 27. La placa de separación 27 tiene una abertura 21 que actúa a modo de derivación y permite que el líquido fluya directamente entre la porción de entrada 26 y la porción de salida 27, evitando así el paso por el núcleo del sistema del radiador.

La Figura 3 presenta una vista en perspectiva del depósito de radiador 23, centrada en la placa de separación 28. La abertura de derivación 21 que permite la circulación del líquido entre la porción de entrada 26 y la porción de salida 27 es sustancialmente circular.

El ejemplo del presente invento ilustrado en las Figuras 2 y 3 puede montarse sin alteración alguna del utillaje normal necesario. La abertura de la Figura 3 es sustancialmente circular y tiene la ventaja de que puede maquinarse fácilmente y con un alto nivel de certidumbre respecto al área transversal de la abertura resultante. No obstante, en un ejemplo alternativo del presente invento (que no aparece en las Figuras) la forma de la abertura podría seleccionarse entre una diversidad de óvalos, elipses o polígonos, para utilizar con máxima eficacia el área disponible de la placa de separación 28.

El tamaño del orificio se selecciona buscando un compromiso entre el rendimiento del radiador y la reducción de la presión interna del sistema, necesaria para evitar el inicio de la cavitación. En la práctica, un orificio circular de 8 mm de diámetro ofrece un equilibrio correcto entre estos dos criterios. Un orificio de este tamaño permite derivar aproximadamente 150 litros de líquido por hora, a un régimen óptimo predeterminado de rotación del motor. El tamaño óptimo del orificio dependerá de la distribución del sistema en su conjunto y del equilibrio entre la reducción de presión necesaria y la aportación efectiva del radiador al conjunto del sistema de refrigeración del motor.

Las figuras anteriores se refieren a un radiador de coche. No obstante, un técnico en la materia apreciará que este invento también podría aplicarse a cualquier motocicleta o vehículo mayor que utilice un radiador de flujo en U, aunque sería preciso adaptar el tamaño de la abertura. En la industria de la automoción hay familias de tamaños de núcleo, todas ellas provistas de un depósito de radiador del mismo tamaño. Los ejemplos de las figuras anteriores se refieren a un núcleo pequeño con un grosor de 16 a 20 mm. Un núcleo de radiador más grande puede tener un grosor entre 27 y 35 mm. Para esta gama se aporta un solo tamaño de depósito con una abertura cuyo diámetro tendría normalmente alrededor de 30 mm.

En lugar de una sola abertura, podrían utilizarse varias para aprovechar al máximo el espacio de empaquetadura disponible.

Las Figuras 4 a 7 muestran un segundo ejemplo del presente invento. El depósito 43 se divide en una porción de entrada 46 y una de salida 47. El depósito también cuenta con protuberancias de entrada y salida 44, 45 similares a las de la Figura 1.

Asimismo, el depósito 43 tiene una placa de separación 48. La placa de separación 48 tiene una abertura 41 que, como la abertura 21 de las Figuras 2 y 3, actúa a modo de derivación y permite que el líquido fluya directamente entre la porción de entrada 46 y la porción de salida 47, evitando así el paso por el núcleo del sistema del radiador. La abertura 41 se cierra parcialmente con una válvula de control 42. La válvula 42 se presenta con más detalle en las Figuras 5 y 6.

La Figura 5 muestra una vista de frente de la válvula 42 de la Figura 4. La válvula 42 es una válvula multicúspide consistente en un reborde exterior 49 y una porción interior 50, dividida en seis segmentos 51.

Como puede apreciarse con máxima claridad en la Figura 6, el reborde exterior 49 tiene una sección transversal en U para que pueda unirse a presión con el borde de la abertura 41. El grosor de la porción interior 50 es considerablemente menor que el del reborde exterior 49. Como la válvula 42 es simétrica, las piezas a ambos lados de la placa de separación 48 son idénticas y la porción interior 50 queda normalmente alineada con la placa de separación 48.

Cuando el diferencial de presión a través de la placa de separación 48 supera un valor liminar predeterminado, los seis segmentos 51 de la porción interior 50 se flexionan para permitir la comunicación del líquido entre la porción de entrada 46 y la porción de salida 47. El incremento progresivo del diferencial de presión va aumentando la flexión de los segmentos 51 y ampliando el área transversal de la abertura de derivación, para que el líquido circule entre la porción de entrada 46 y la porción de salida 47.

La flexión de los segmentos 51 se muestra esquemáticamente en las Figuras 7a y 7b. La Figura 7a presenta los segmentos 51 en su posición sin detectar. Ésta es la configuración que cabría esperar durante el funcionamiento normal del motor y también cuando está inactivo. Cuando las condiciones de carga elevada hacen que el diferencial de presión entre la porción de entrada 46 y la porción de salida 47 supere el valor liminar predeterminado, los segmentos 51 se

flexionan como se aprecia en la Figura 7B para permitir la circulación del líquido directamente entre la porción de entrada 46 y la porción de salida 47, evitando de este modo el paso por el núcleo del radiador.

5 El valor liminar predeterminado en que los segmentos 51 se desplazan para abrir la válvula 42 se determina, al menos en parte, por la opción del material para la válvula 42. Normalmente se trata de un material de caucho, aunque puede considerarse apropiado el uso de polímeros o metales. El grosor y el material elegido para los segmentos 51 aportan un parámetro de afinaje adicional para el sistema, porque la rigidez de los segmentos 51 dicta la velocidad de apertura de la válvula 42 cuando se alcanza la presión liminar.

10 En la forma de realización ilustrada, el diámetro óptimo de la abertura circular aportada cuando la válvula 42 se halla en su configuración totalmente abierta suele oscilar entre 10 y 20 mm. Sin embargo, como ya se ha explicado en relación con el ejemplo de la abertura simple del presente invento, el diámetro óptimo dependerá de varios criterios, aparentemente contradictorios.

15 En el ejemplo del presente invento referido a una válvula, el límite superior del tamaño de la válvula guarda relación con el tamaño de la propia placa de separación. La placa de separación 48 cuenta con una junta de caucho que sujeta el depósito 43 al núcleo 11. Esta junta suele formar una tira de 5 mm alrededor del borde de la placa de separación. En consecuencia, el límite superior establecido para el área de la válvula 42 es el área de la placa de separación 48, menos la banda de aproximadamente 5 mm cubierta por la tira de cierre.

20 Aunque el ejemplo del presente invento ilustrado en las Figuras 4 a 7 utiliza una válvula multicúspide, podrían utilizarse otros tipos de válvula. Por ejemplo, una válvula de láminas ofrecería la ventaja de impedir el reflujo del líquido entre la porción de salida 47 y la porción de entrada 46. Otra ventaja de una válvula de láminas es que podría moldearse íntegramente en el depósito 42.

En los dos ejemplos expuestos del presente invento, la derivación permite que un pequeño porcentaje del líquido fluya directamente entre la porción de entrada del depósito del radiador y la porción de salida. El resultado de derivar este pequeño porcentaje a través de la abertura de la placa de separación es un aumento del flujo de líquido a la bomba y la ausencia de cavitación.

25 El diámetro de la abertura 21 y el valor liminar para la válvula 42 se seleccionan respecto a un gráfico de bomba del tipo que se muestra esquemáticamente en la Figura 8. Cada arco del diagrama es una línea de la presión (ordenadas) contra el flujo (abscisas). Cada arco representa una velocidad de rotación diferente del motor. Los más próximos al origen representan velocidades menores. La caída de presión en todo el sistema de refrigeración del motor se representa gráficamente por medio de la curva T. Cuando la caída de presión a través de la bomba aumenta, también lo hace el riesgo de cavitación. El umbral de presión en que la válvula 42 debe empezar a abrirse se establece en la intersección del arco del flujo de presión a una velocidad preferida del motor (3000 rpm, en este ejemplo) con la caída de presión total.

30 En otro ejemplo del presente invento (que no se muestra), el umbral de apertura de la válvula varía en función de la velocidad del motor y de la caída de presión a través del sistema de refrigeración. Esta característica permite establecer el umbral de apertura de la válvula en la intersección de cualquiera de los arcos correspondientes a diferentes velocidades del motor con la curva de caída de presión total de la Figura 8. De este modo, la válvula no puede abrirse prematuramente cuando el motor funciona a gran velocidad.

REIVINDICACIONES

1. Un depósito de radiador para un radiador de flujo en U, donde el depósito del radiador comprende una derivación interna aportada por una abertura,
donde la abertura cuenta con una válvula accionable entre una posición abierta y otra cerrada,
- 5 **caracterizándose por el hecho de que** la válvula puede moldearse íntegramente en el depósito del radiador.
2. El depósito de radiador según la reivindicación 1, que también comprende una placa de separación para dividir una porción de entrada y una porción de salida, disponiéndose la derivación en la placa de separación.
3. El depósito de radiador según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde la válvula se desvía a la posición cerrada.
- 10 4. El depósito de radiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la válvula es una válvula multicúspide o una válvula de láminas.
5. El depósito de radiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la válvula puede accionarse para abrirla cuando la diferencia de presión entre la porción de entrada y la de salida supere un nivel predeterminado.
- 15 6. El depósito del radiador según la reivindicación 5, que también comprende un sensor para detectar la velocidad del motor, así como medios de control para regular la válvula cuando la diferencia de presión entre la porción de entrada y la de salida supera un nivel predeterminado de la velocidad detectada del motor.
7. Un vehículo que comprende un sistema de radiador que incluye un depósito de radiador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

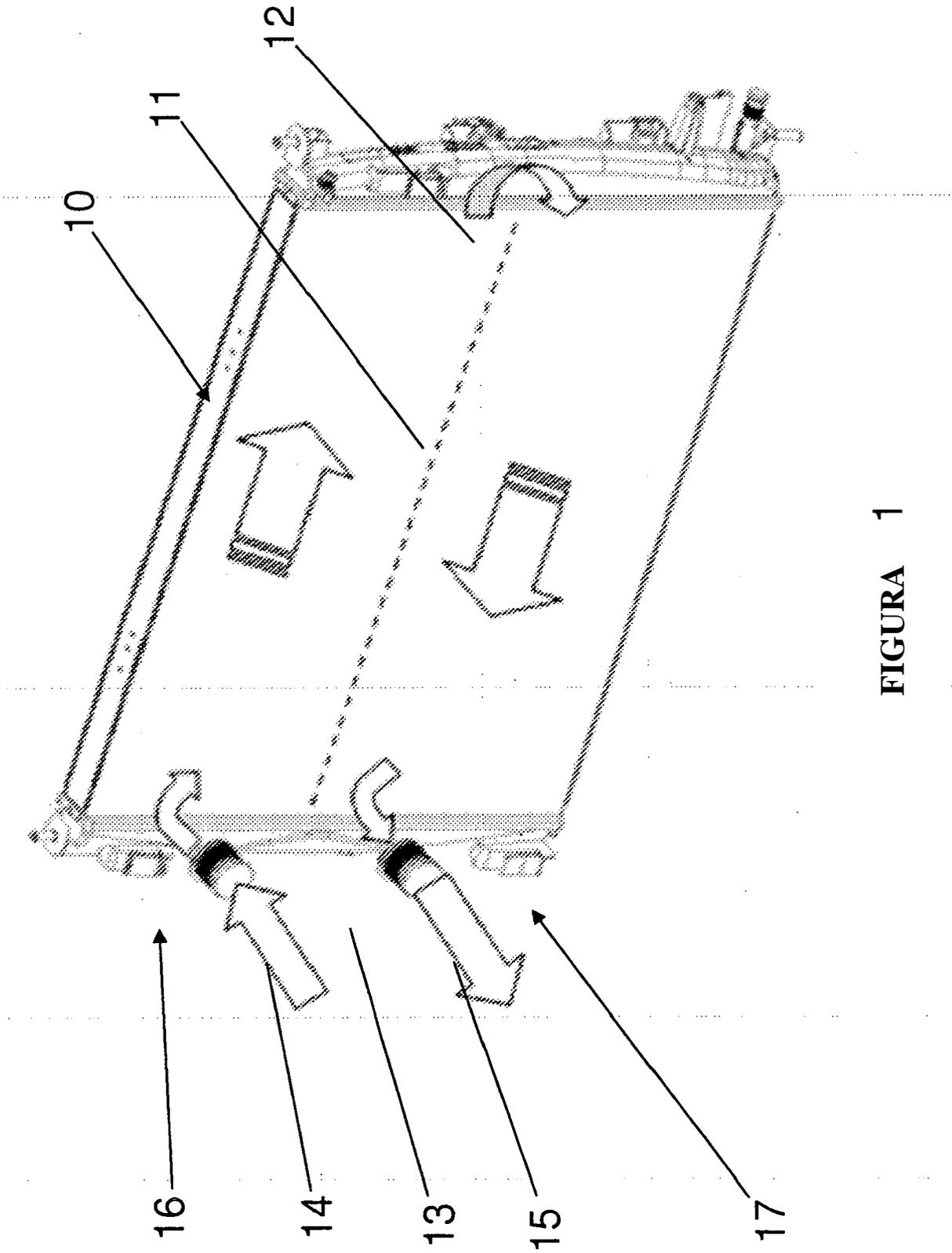


FIGURA 1

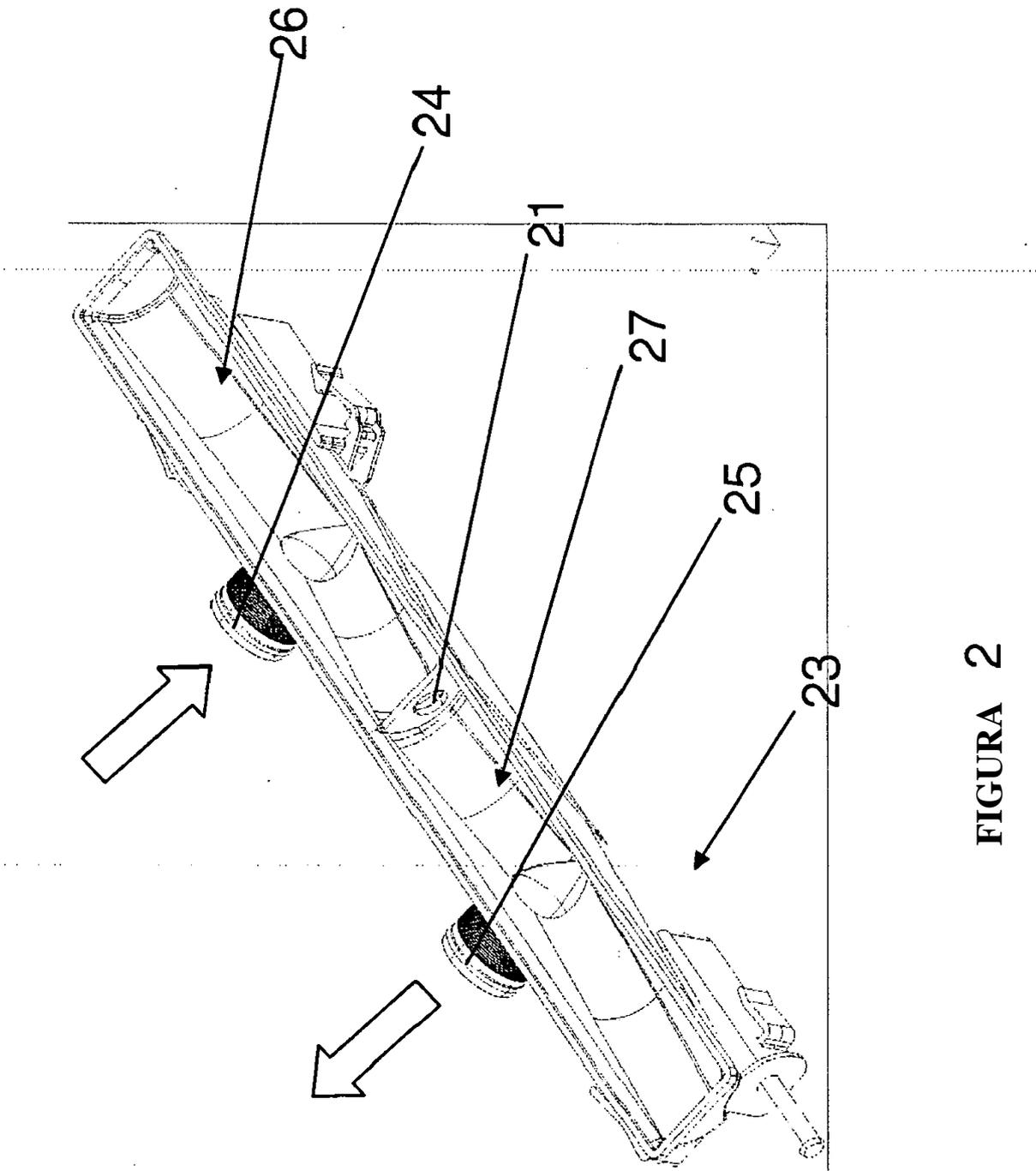


FIGURA 2

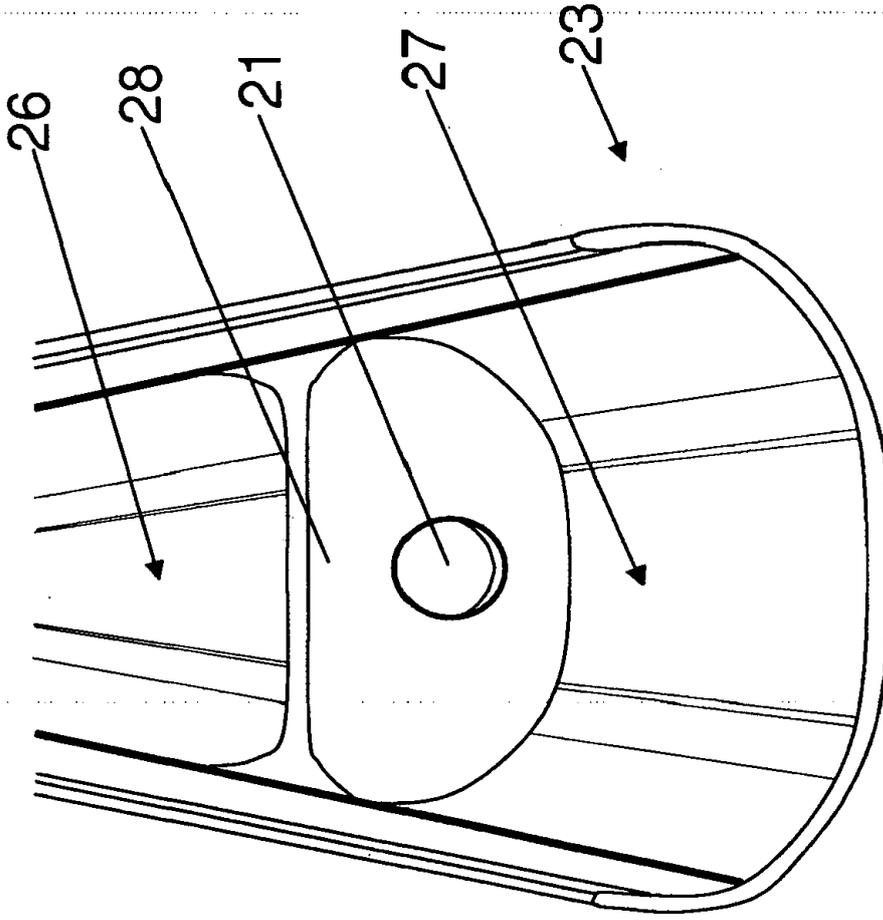


FIGURA 3

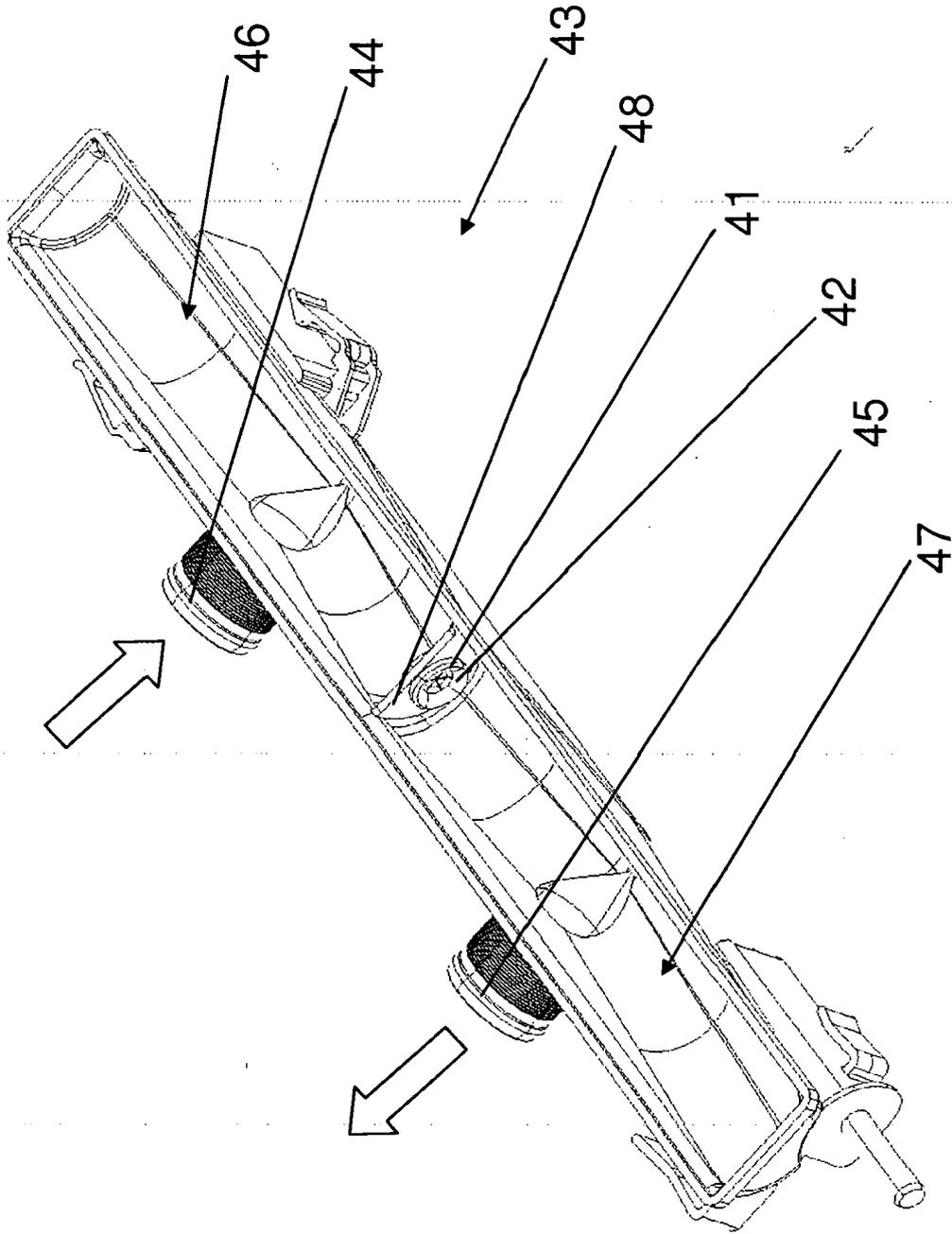


FIGURA 4

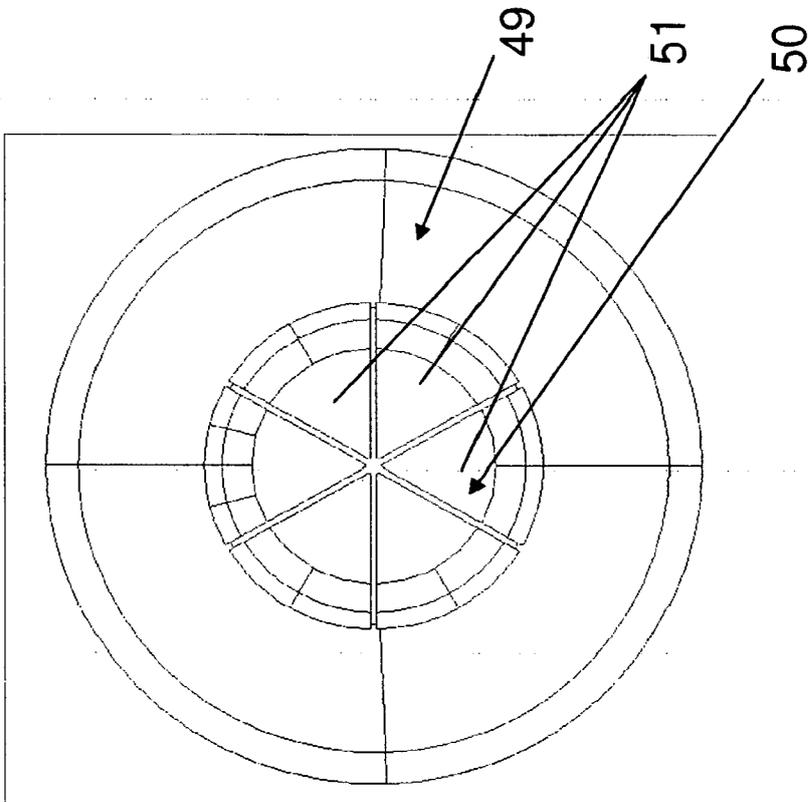


FIGURE 5

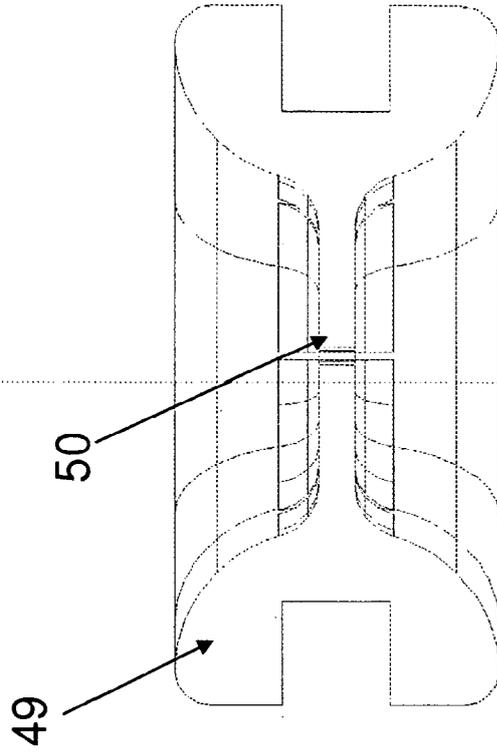


FIGURE 6

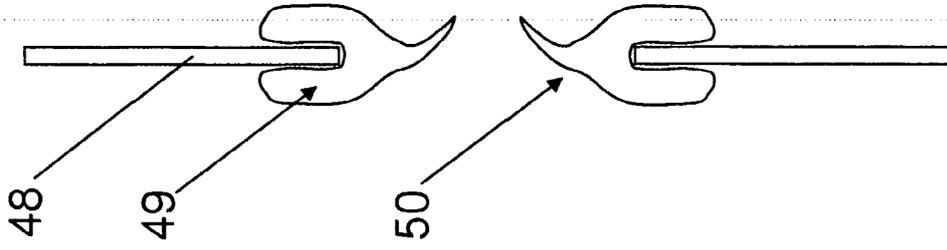


FIGURA 7b

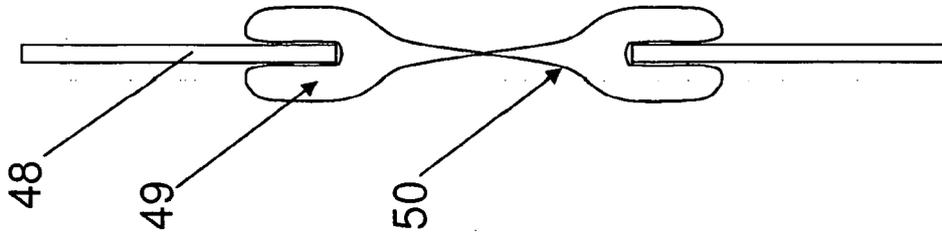


FIGURA 7a

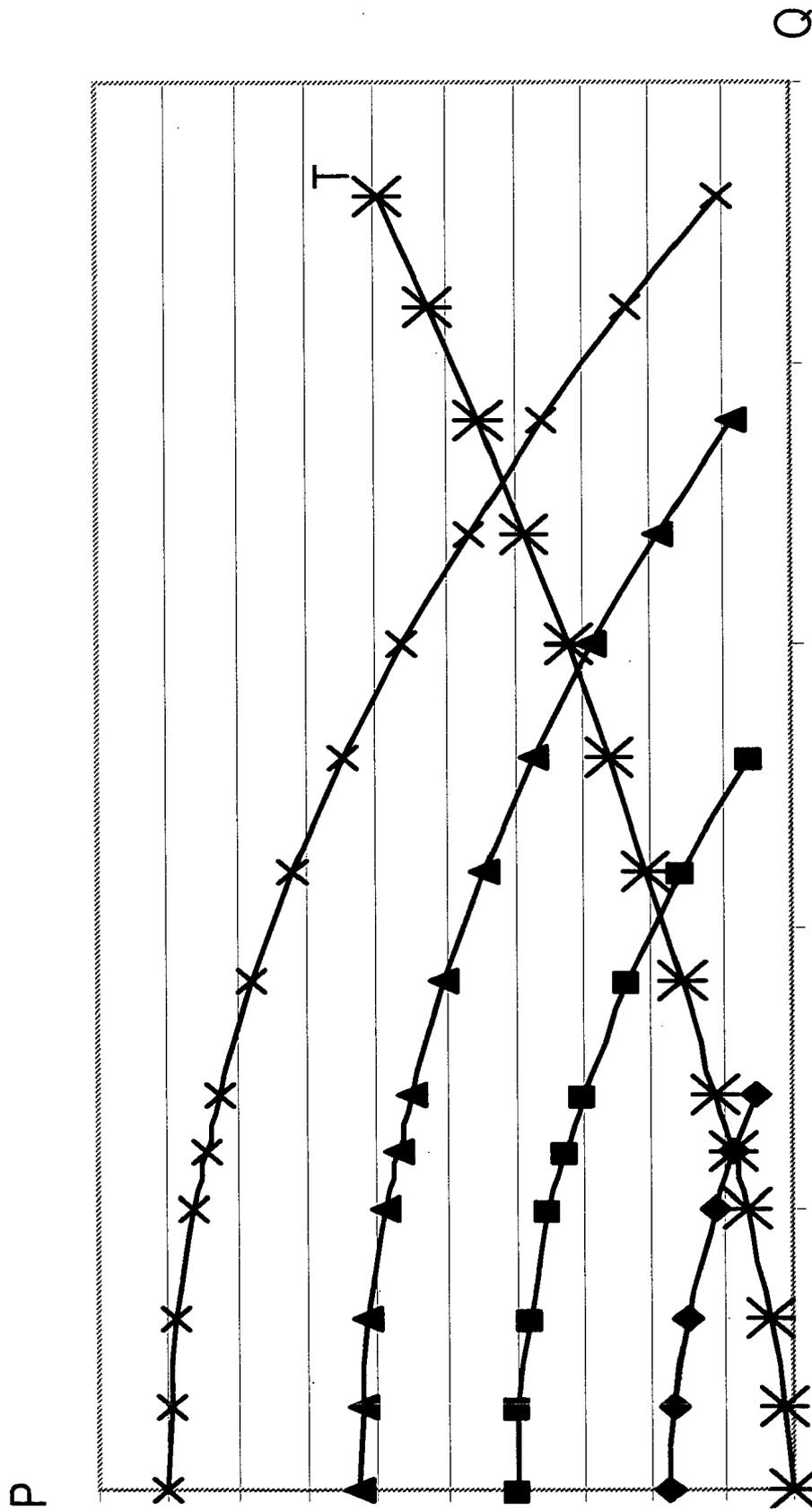


FIGURA 8