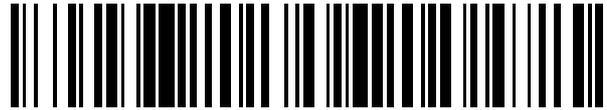


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 562**

51 Int. Cl.:

C03B 7/02 (2006.01)

C03B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2011 E 11705933 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2531454**

54 Título: **Procedimiento para restablecer el perfil de temperatura simétrico en un alimentador a la salida de codo, y alimentador para la implementación de este procedimiento**

30 Prioridad:

02.02.2010 FR 1050729

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.06.2016

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN EMBALLAGE (100.0%)
18 avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**GONCALVES FERREIRA, PAULA y
BOUILLET, FABIEN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 575 562 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

Procedimiento para restablecer el perfil de temperatura simétrico en un alimentador a la salida de codo, y alimentador para la implementación de este procedimiento

5 La presente invención tiene por objeto un procedimiento para restablecer una simetría de la distribución de las temperaturas entre los lados derecho e izquierdo de la sección transversal de una corriente de vidrio fundido que ha circulado dentro de un alimentador y cuyo flujo se ha vuelto asimétrico por el paso a través de una zona de codo, lo que ha inducido un asimetría térmica.

10 Los dispositivos de transferencia del vidrio fundido, también denominados alimentadores, están destinados a hacer circular el vidrio fundido de la zona de elaboración del vidrio (horno de fusión) a una zona de conformado (máquina de conformado o de moldeado). Un alimentador comprende una parte inferior de materiales refractarios que forman un canal para la corriente de vidrio, aislado térmicamente por diferentes materiales aislantes, y una parte superior igualmente aislada térmicamente y que forma una bóveda que techa el canal.

Un alimentador puede consistir en una simple línea que une directamente el horno de fusión con la máquina de moldeado.

15 Sin embargo, un alimentador puede asimismo contener en al menos una zona en codo que permite adaptar la forma de este último a las limitaciones espaciales de la línea.

La presente invención se refiere a los alimentadores que contienen al menos una zona en codo.

20 La temperatura media y la homogeneidad térmica del vidrio a la salida del alimentador son cruciales para el conformado, en particular para la formación de paredes con las características térmicas exigidas por el procedimiento de fabricación. Los dos criterios buscados para la térmica del vidrio a la salida del alimentador son:

- poseer una distribución de temperaturas lo más simétrica posible entre los lados derecho e izquierdo del alimentador sobre la sección transversal del canal en salida;
- reducir, en la medida de lo posible en función del color del vidrio, los gradientes de temperatura entre las zonas más frías y las más calientes del vidrio en esta misma sección.

25 El respeto de estas consignas ayuda a la formación de las dos paredes, izquierda y derecha, de una máquina de doble pared, con una térmica similar y gradientes de temperatura bajos y de simetría axial entre el corazón y la piel de la pared.

30 Una zona en codo de un alimentador es una fuente de asimetrías térmicas, ya que la circulación del vidrio en esta zona está caracterizada por un campo de velocidades asimétrico, con pérdidas de carga y pérdidas térmicas diferenciales entre el interior y el exterior del codo.

35 Como consecuencia, en los casos en que el vidrio posee a la entrada del codo un perfil de temperatura simétrico con una vena caliente central, esta vena caliente del vidrio no se encuentra más centrada en medio de la sección transversal del canal a la salida del codo y las zonas frías cercanas al suelo y las paredes verticales del alimentador tienen generalmente temperaturas más bajas en el exterior que en el interior del codo. Si bien para vidrios más claros, la falta de homogeneidad térmica así creada tiene tiempo de ser absorbida y de desaparecer entre la zona del codo y la zona de salida del alimentador, para los vidrios más oscuros, caracterizados por una longitud de establecimiento térmico del orden de varios metros, este no es el caso.

La falta de homogeneidad de temperatura en la circunferencia de la pared (gota de vidrio) pueden acarrear heterogeneidad de espesor en la circunferencia de los artículos (botellas, tarros, etc.) formados.

40 La presente invención tiene por objeto remediar estos inconvenientes que provienen del hecho de que la vena caliente de una circulación de vidrio en un alimentador es desviada en la salida del codo, acentuando tal desviación la heterogeneidad de las temperaturas.

45 La presente invención tiene entonces primeramente por objeto un procedimiento para restablecer una simetría de la distribución de las temperaturas entre los lados derecho e izquierdo de la sección transversal de una circulación de vidrio fundido que ha circulado dentro de un alimentador que consta de al menos una zona de codo, una asimetría térmica que ha sido inducida por el paso por el codo, comprendiendo el alimentador:

- un canal de circulación formado a partir de elementos refractarios y materiales aislantes y constituido por un suelo horizontal y por dos paredes laterales; y
- una bóveda formada por un techo de refractarios y por partes laterales equipadas de quemadores,

50 caracterizado por el hecho de que, en la zona del o de cada codo, se modifica el canal de circulación seleccionando una parte correspondiente de suelo inclinada, siendo elegida la inclinación para que el canal de circulación sea más

profundo en la región externa del codo que en su región interna, siendo las alturas de las dos paredes laterales del canal modificadas en consecuencia.

Se puede seleccionar una inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo de 2° a 12° con respecto a la horizontal.

- 5 Se puede seleccionar en particular una inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo de 9° a 10° con respecto a la horizontal.

10 Por otra parte, se selecciona ventajosamente una inclinación de suelo que disminuye progresivamente a partir de la zona del codo hasta la horizontal, por un lado, en una zona de entrada del codo que constituye una zona de empalme con el canal en la rama de entrada del alimentador, y por otro lado, en una zona de salida del codo que constituye una zona de empalme con el canal en la rama de salida del alimentador.

Conforme a la presente invención, se puede modificar el canal de circulación en una zona de codo para la cual la rama de entrada y la rama de salida forman un ángulo $\geq 80^\circ$ y $< 180^\circ$, en particular un ángulo de 90° .

15 La presente invención tiene asimismo por objeto un dispositivo de transferencia del vidrio fundido de la zona de elaboración del vidrio a la zona de conformado o moldeado, constituido por un alimentador que consta de al menos una zona de codo, comprendiendo el alimentador:

- un canal de circulación formado a partir de elementos de material refractario y materiales aislantes y constituido por un suelo horizontal y por dos paredes laterales; y
- una bóveda que techa el canal, formada por un techo de material refractario y por partes laterales equipadas de quemadores,

20 caracterizado por el hecho de que, en la zona del codo, el suelo ha sido modificado para presentar una inclinación con respecto a la horizontal, de modo tal que el canal de circulación sea más profundo en la región externa del codo que en la región interna.

La inclinación del suelo en la zona del codo o de cada codo puede ser seleccionada como se indicó más arriba.

25 Conforme a un modo de realización particular, la inclinación del suelo disminuye progresivamente a partir de la zona de codo hasta la horizontal, por un lado, en una zona de entrada de codo que constituye una zona de empalme con el canal en la rama de entrada del alimentador, y por otro lado, en una zona de salida del codo que constituye una zona de empalme con el canal en la rama de salida del alimentador.

Según la presente invención, el canal de circulación ha podido ser modificado en una zona de codo para la cual la rama de entrada y la rama de salida forman un ángulo $\geq 80^\circ$ y $< 180^\circ$, en particular un ángulo de 90° .

30 Para ilustrar mejor el objeto de la presente invención, describiremos a continuación, a título indicativo y no limitativo, un modo de realización particular con referencia al dibujo presentado en anexo.

En este dibujo:

- la Figura 1 representa una vista esquemática en perspectiva de una zona de codo de un alimentador según la invención;
- 35 - la Figura 2 es, a mayor escala, una vista en perspectiva del suelo del canal de circulación del vidrio fundido en una parte de codo;
- la Figura 3 muestra las curvas de nivel de velocidad (a la izquierda) y de temperatura (a la derecha) sobre un plano horizontal a media altura del vidrio para la geometría de suelo plano y una vena caliente en entrada, en el caso de un vidrio oscuro;
- 40 - la Figura 4 muestra las curvas de nivel de velocidad (a la izquierda) y de temperatura (a la derecha) sobre un plano horizontal a media altura del vidrio para la geometría de suelo inclinado y una vena caliente en entrada, en el caso de un vidrio oscuro; y
- la Figura 5 muestra las curvas de nivel de temperatura sobre un plano horizontal a media altura del vidrio para la geometría según la invención de suelo inclinado y una vena caliente en el caso de un vidrio más claro.
- 45

Si nos referimos a la Figura 1, vemos que se ha representado de forma esquemática una parte de un alimentador que consta de una zona de un codo 2, la cual garantiza una transición entre una primera rama 3 y una segunda rama 4 del alimentador, formando las ramas 3 y 4 un ángulo de 90° .

La rama 3 es alimentada transversalmente por su lado exterior 3a por la circulación del vidrio que sale del horno de fusión que sirve para la elaboración del vidrio. La rama 4 consta, en su extremidad libre, del dispositivo de alimentación 5 de una máquina de conformado.

El trayecto del vidrio en el alimentador está representado por las flechas F.

- 5 La estructura del alimentador es conocida y no será descrita con mayores detalles en la presente memoria. Se puede ver en la Figura 1 la bóveda 7 del alimentador 1, formada por un techo plano 7a y por partes laterales 7b equipadas de quemadores en la ubicación 9. La bóveda 7 techa el canal 8 (Figura 2) del alimentador 1.

Los quemadores 9 reposan sobre la pared horizontal superior de las paredes 8b, 8c del canal 8.

- 10 La parte del canal 8 en la zona de codo 2 está representada a mayor escala sobre la Figura 2. El canal 8 consta de un suelo 8a y paredes laterales 8b, 8c, generalmente perpendiculares al suelo 8a.

En un canal 8 clásico de alimentador, el suelo 8a es horizontal y las paredes laterales 8b, 8c son de la misma altura.

Según la presente invención, el suelo 8a ha sido modificado para presentar una parte inclinada hacia abajo sobre la parte exterior en la zona de codo 2.

- 15 En el ejemplo ilustrado, se ha partido de un canal 8 que presentan un suelo 8a de 1300 mm de ancho y paredes laterales 8b, 8c de 200 mm de alto, y se ha modificado de la siguiente manera la geometría del canal 8: la zona de codo 2 del canal 8 es dividida, según el trayecto F de circulación del vidrio, en:

- una zona 2a de entrada de codo que constituye una zona de empalme con el canal 8 en la rama de entrada 3 del alimentador 1;
- una zona 2b de codo;
- 20 - una zona 2c de salida de codo, que constituye una zona de empalme con el canal 8 en la rama de salida 4 del alimentador 1.

Sobre la Figura 2, se ha representado la zona 2d del canal 8, que da continuación a la zona 2c de salida de codo y que constituye una parte estándar del canal 8 por el hecho de que se ha procedido al análisis de la evolución de la circulación del vidrio en esta zona 2d.

- 25 Las dimensiones de las zonas 2a a 2d son las siguientes:

- longitud de las zonas 2a y 2c: 610 mm.;
- alto de la pared interna 8b en la zona 2b: 102 mm sobre un ángulo de 90°;
- alto de la pared externa 8c de la zona 2b: 302 mm sobre un ángulo de 90°; y
- largo de la zona 2d para el estudio de la circulación: 1600 mm.

- 30 La altura de las paredes externas 8c de las zonas 2a y 2c disminuye progresivamente en dirección de las zonas estándar dispuestas respectivamente a la entrada y a la salida del codo.

La inclinación hacia abajo y hacia el exterior del suelo 8a según la invención con respecto a la horizontal es de aproximadamente 10° en la región 2b de codo. Esta inclinación disminuye progresivamente en las zonas 2a y 2c en dirección de las zonas estándar de entrada y de salida del codo.

- 35 Sobre las Figuras 3 y 4 están comparadas las curvas de nivel de velocidad (a la izquierda sobre estas dos Figuras) y las curvas de nivel de temperatura (a la derecha sobre estas dos Figuras) obtenidas con una geometría de suelo plano (Figura 3) y una geometría de suelo inclinado (Figura 4), siendo estas geometrías tales como las descritas anteriormente. Las curvas de nivel de velocidades y temperaturas representadas en las Figuras 3 y 4 (así como en la Figura 5 que sigue) corresponden a la circulación a altura media en un codo de suelo respectivamente plano e inclinado (como se representa en la Figura 2).
- 40

El perfil de temperatura en entrada es de una vena caliente y corresponde a un flujo de 100 t/d.

- 45 Sobre la parte izquierda de la Figura 3, se puede observar que la curva de nivel de velocidad del vidrio a mediana altura muestra la desviación de la circulación hacia el interior del codo, con velocidades más elevadas en esta región. La asimetría es mantenida hasta la salida del canal. Sobre el borde exterior del codo, se pueden observar velocidades más lentas.

La curva de nivel de temperatura sobre la parte derecha de la Figura 3 muestra un fuerte enfriamiento del vidrio en el exterior del codo, donde la superficie de contacto con las paredes es mayor. El vidrio más frío posee una mayor

viscosidad, lo cual acentúa la reducción inicial de las velocidades. La curva de nivel de temperatura conserva esta asimetría con temperaturas más elevadas del lado de la pared interna, hasta la salida del canal.

5 En el caso del suelo inclinado, las curvas de nivel de velocidad (parte izquierda de la Figura 4) y de temperatura (parte derecha de la Figura 4) muestran la desviación de la circulación hacia el exterior del codo con una zona caliente recentrada a la salida del codo.

La inclinación del suelo permite de re-simetrizar la vena caliente a lo ancho del alimentador. La modificación aparente del perfil interno del codo sobre la Figura 4 es debida al hecho de que el corte se sitúa en el plano inclinado del suelo en este lugar.

10 Si nos referimos a la Figura 5, se puede ver que se ha representado la curva de nivel de temperatura de la misma forma que sobre la Figura 4, ya no para un vidrio oscuro, sino para un vidrio claro. El perfil de temperatura en entrada es el mismo que para el vidrio oscuro. La curva de nivel de temperatura sobre el plano horizontal a media altura del vidrio muestra la desviación de la circulación hacia el exterior del codo. La inclinación del suelo permite asimismo re-simetrizar la vena caliente hacia el exterior del codo.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Procedimiento para restablecer o tender a restablecer una simetría de la distribución de las temperaturas entre los lados derecho e izquierdo de la sección transversal de la circulación de vidrio fundido que ha circulado en un alimentador (1) que consta de al menos una zona de codo (2), habiendo sido inducida una asimetría térmica por el paso por un codo (2), comprendiendo el alimentador:
- un canal de circulación (8) formado a partir de elementos de material refractario y materiales aislantes y constituido por un suelo horizontal (8a) y por dos paredes laterales (8b; 8c) y;
 - una bóveda (7) que techa el canal (8), formada por un techo (7a) de materiales refractarios y por partes laterales (7b) equipadas de quemadores (9),
- 10 caracterizado por el hecho de que, en la zona del o de cada codo (2), se modifica el canal de circulación (8) seleccionando una parte correspondiente de suelo (2b) inclinado, seleccionándose esta inclinación para que el canal de circulación (8) sea más profundo en la región externa del codo (2) que en su región interna, siendo modificadas las alturas de las dos paredes laterales (8b; 8c) del canal (8) en consecuencia.
- 15 **2.** Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que se selecciona una inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo (2) de 2° a 12° con respecto a la horizontal.
- 3.** Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho que se selecciona una inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo (2) de 9° a 10° con respecto a la horizontal.
- 20 **4.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho que se selecciona una inclinación de suelo que disminuye progresivamente a partir de la zona del codo (2b) hasta la horizontal, por un lado, en una zona de entrada del codo (2a) que constituye una zona de empalme con el canal (8) en la rama de entrada (3) del alimentador (1), y por otro lado, en una zona de salida del codo (2c) que constituye una zona de empalme con el canal en la rama de salida (4) del alimentador (1).
- 25 **5.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho que se modifica el canal de circulación en una zona de codo para la cual la rama de entrada (3) y la rama de salida (4) forman un ángulo $\geq 80^\circ$ y $< 180^\circ$, en particular un ángulo de 90° .
- 6.** Dispositivo de transferencia del vidrio fundido de la zona de elaboración del vidrio a la zona de conformado o moldeado, constituido por un alimentador (1) que consta de al menos una zona de codo (2), comprendiendo el alimentador (1):
- 30 - un canal de circulación (8) formado a partir de elementos de material refractario y materiales aislantes y constituido por un suelo horizontal (8a) y por dos paredes laterales (8b; 8c) y;
- una bóveda (7) que techa el canal (8), formada por un techo (7a) de materiales refractarios y por partes laterales (7b) equipadas de quemadores (9),
- 35 caracterizado por el hecho de que, en la zona del codo (2), el suelo (8a) ha sido modificado para presentar una inclinación (en 2b) con respecto a la horizontal de modo tal que el canal de circulación sea más profundo en la región externa del codo (2) que en la región interna.
- 7.** Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho que la inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo (2) es de 2° a 12° con respecto a la horizontal.
- 8.** Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho que la inclinación de suelo en la zona del codo o de cada codo (2) es de 9° a 10° con respecto a la horizontal.
- 40 **9.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por el hecho que la inclinación del suelo (8) disminuye progresivamente a partir de la zona de codo (2b) hasta la horizontal, por un lado, en una zona de entrada de codo (2a) que constituye una zona de empalme con el canal (8) en la rama de entrada (3) del alimentador (1), y por otro lado, en una zona de salida de codo (2c) que constituye una zona de empalme con el canal (8) en la rama de salida (4) del alimentador (1).
- 45 **10.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por el hecho que el canal de circulación ha sido modificado en una zona de codo para la cual la rama de entrada (3) y la rama de salida (4) forman un ángulo $\geq 80^\circ$ y $< 180^\circ$, en particular un ángulo de 90° .

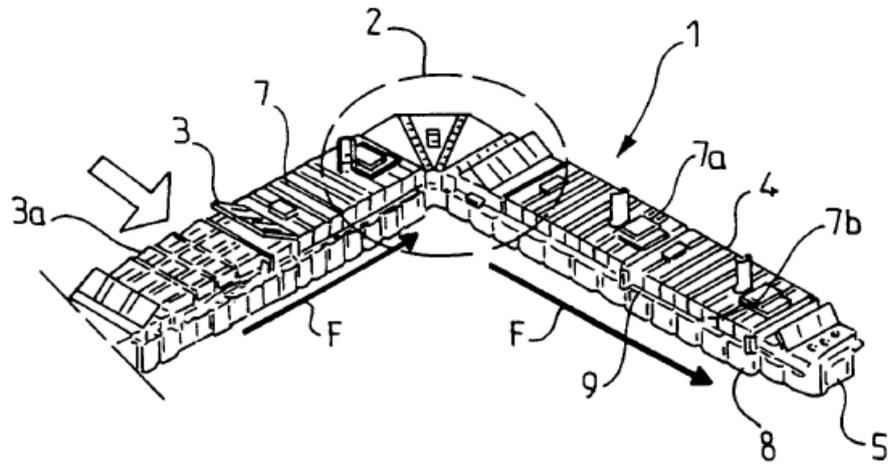


FIG. 1

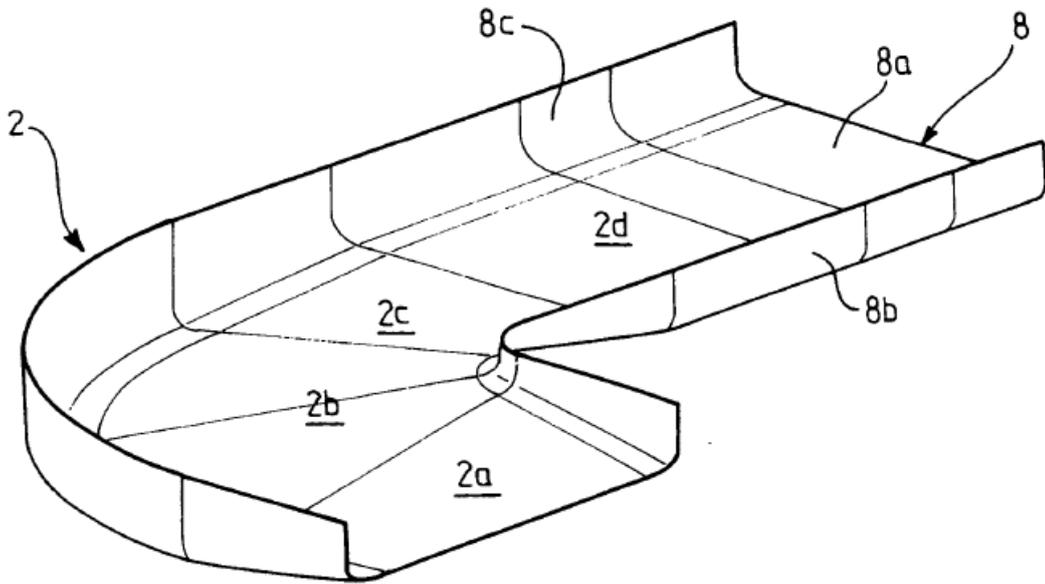


FIG. 2

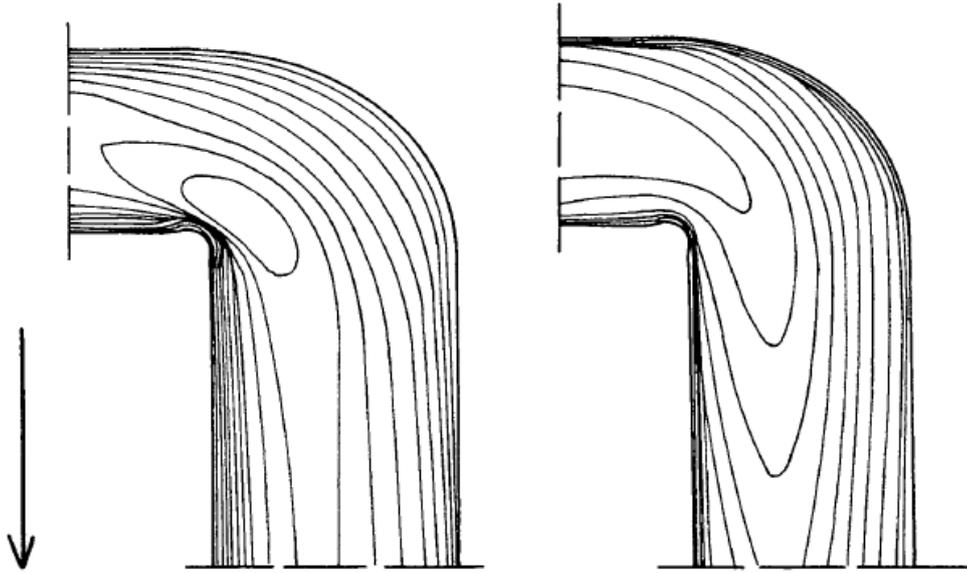


FIG. 3

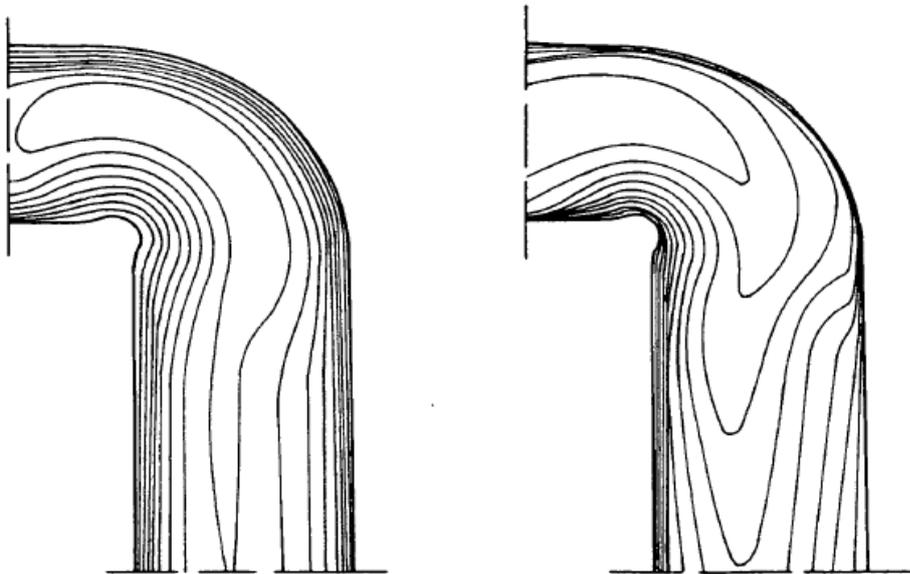


FIG. 4

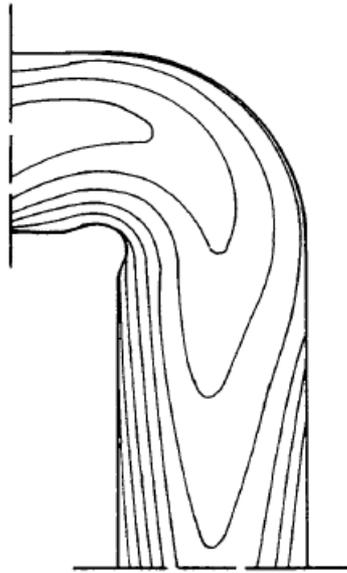


FIG. 5