

P.- 54.901

Case 1530



13 JUL

416715

416715

MEMORIA DESCRIPTIVA

SECRETARIA DE ECONOMIA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
13 JUL 1974
INCIDENCIAS

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

F.C. 27-5-75

a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

entidad norteamericana

Int. Cl.²: F28F

establecida en Ten UOP Plaza-Algonquin & Mt. Prospect Roads,
Des Plaines, Illinois, Estados Unidos de
América.

por: " UN TUBO DE TRANSFERENCIA DE CALOR "

(Clase Internacional B2lc F28f)

416715



BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a tuberías o tubos especiales con aletas formadas integralmente, que tienen una configuración específica mediante la cual se mejora el régimen de transferencia de calor en ciertas aplicaciones de ebullición en estado sumergido.

Más específicamente, la tubería tiene las vueltas de aleta dobladas de manera que la punta o cresta de cada vuelta es llevada a relación de separación muy próxima con respecto al lado de la vuelta adyacente y define con ella espacios sustancialmente confinados, alargados, que se extienden circunferencialmente, que tienen aberturas restringidas, alargadas que se extienden circunferencialmente y efectivamente continuas, que comunican con dichos espacios, y caracterizada porque, en zonas espaciadas circunferencialmente, de extensión limitada, las partes de punta dobladas de las vueltas de aleta están configuradas para definir ensanchamientos sustanciales de dichas aberturas.

En una realización de la presente invención, un tubo cilíndrico liso es provisto de aletas, preferiblemente de configuración helicoidal, mediante una operación de laminación de aletas bien conocida en la técnica. Las vueltas de aleta, según se producen por esta operación de laminación, son de altura uniforme, y, si están dobladas como se sugiere en la solicitud anterior de Zateell, número de serie



416715

154.312, producirían una abertura restringida efectivamente uniforme que conduciría al espacio confinado definido entre aletas adyacentes. De acuerdo con la presente invención, la altura de las aletas se reduce en puntos circunferencialmente espaciados, de manera que cuando se doblan las aletas, las partes de aleta de altura reducida definen con la vuelta de aleta adyacente ensanchamientos en las aberturas efectivamente continuas, que se extienden circunferencialmente, dentro del espacio confinado.

10 Las aletas de altura inicialmente uniforme pueden tener partes de altura reducida realizadas mediante una operación de moleteado aplicada longitudinalmente con respecto al tubo con aletas. Esta operación de moleteado presiona el metal de las partes de punta o cresta de las aletas hacia abajo para producir partes de aleta circunferencialmente espaciadas de altura reducida. Alternativamente, por supuesto, las partes de aleta de altura reducida pueden ser producidas eliminando material en zonas circunferencialmente espaciadas a lo largo de las aletas, mediante operaciones de arranque de metal, tal como las de corte o amoladura.

20 La tubería de la presente invención se completa estirando la tubería, provista de las aletas modificadas, a través de una matriz apropiadamente dimensionada, de manera que se deformen o doblen las vueltas de aleta para proporcionar la abertura restringida deseada dentro de los espacios

416715



confinados definidos entre vueltas de tubo adyacentes.

En una realización preferida de la presente invención, la operación inicial de formación de aletas se realiza según se indica en la solicitud anterior de Rieger, número de serie 224,095, en la cual la tubería cilíndrica lisa está soportada en mandriles ranurados helicoidalmente a medida que se aplican a la misma presión radialmente hacia dentro para laminar las aletas. Cuando la presión de laminación de aletas se aplica en una parte ranurada del mandril, el material del tubo cilíndrico está dispuesto dentro del mandril, y en esta parte de la tubería, la altura de la aleta se reduce ligeramente. Esta altura de aleta reducida no es particularmente significativa en la tubería descrita en la solicitud de Rieger, sino que cuando el método de Rieger se utiliza como la primera operación para producir aletas específicamente modificadas en el método descrito en esta memoria, la pequeña reducción de altura de las aletas proporciona automáticamente ensanchamientos espaciados circunferencialmente en las aberturas efectivamente continuas, que se extienden circunferencialmente, dentro de los espacios sustancialmente confinados existentes entre aletas adyacentes, cuando la tubería con aletas es estirada a través de una matriz configurada para producir exactamente la deformación o curvado requerido de las vueltas de aleta.

La creación de aberturas restringidas efectivamente

1.7.73
C.M.H.

416715



te continuas, que se extienden circunferencialmente, en los espacios parcialmente confinados existentes entre vueltas de aletas adyacentes, cuando las aberturas tienen ensanchamientos circunferencialmente espaciados, es particularmente útil en la transferencia de calor para realizar la ebullición de un líquido viscoso o de un líquido que contiene hielo o espuma. En ambos casos, el flujo entrante de líquido dentro de los espacios confinados existentes entre aletas adyacentes es permitido en los ensanchamientos, mientras que la suficiente entrada de flujo de líquido a través de las partes de abertura más restringidas puede ser insuficiente para conseguir una transferencia de calor de máxima eficacia.

La anchura media de la separación entre las crestas de las aletas y los lados de aletas adyacentes depende de cierto número de factores y, en cualquier aplicación particular, puede ser determinada mejor experimentalmente. Sin embargo, en términos generales, se cree que la separación media, excepto para las zonas de ensanchamiento, deberá ser menor que 0,18 mm, y normalmente será menor que 0,127 mm. La anchura de los ensanchamientos de la abertura puede ser también dependiente de cierto número de factores, pero, en general, no será menor que el 50% más que la anchura media de la abertura intermedia a los ensanchamientos.

Un ejemplo particular de lo que antecede es una

416715



abertura continua que tiene una anchura media de 0,1 mm y ensanchamientos que tienen una anchura media de 0,152 mm.

Además, la magnitud total de la abertura continua ocupada por el ensanchamiento debe estar comprendida entre el 10 y el 30 % de la abertura total.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una sección longitudinal fragmentaria a través de un tubo utilizado en la producción de tubería que incorpora la presente invención;

10 La figura 2 es una ampliación fragmentaria de la parte del tubo contenida en el círculo de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección tomada por la línea 3-3 de la figura 2;

15 La figura 4 es una vista fragmentaria en alzado de la parte de un tubo completado desde el estado ilustrado en las figuras 1 a 3;

La figura 5 es una sección fragmentaria tomada por la línea 5-5 de la figura 4;

20 La figura 6 es una sección fragmentaria tomada por la línea 6-6 de la figura 4;

La figura 7 es una vista en sección, agrandada, fragmentaria, de la tubería según se muestra en la figura 5;

25 La figura 8 es una vista fragmentaria en sección a través de un tubo utilizado en la producción de la tubería

416715



que incorpora una realización más de la presente invención;

La figura 9 es una sección fragmentaria, agrandada, de una parte del tubo mostrado en la figura 8;

La figura 10 es una vista similar a la figura 9,
5 mostrando el estado del tubo después de haber sido estirado a través de una matriz;

La figura 11 es una vista fragmentaria en alzado del tubo completado según está ilustrado en la figura 10.

DESCRIPCION DETALLADA

10 La tubería de intercambio de calor ilustrada en los dibujos representa una mejora específica sobre la tubería que se ilustra en la solicitud anterior norteamericana, de Zateff, número de serie 154,312, asignada al cesionario de la presente. Esta tubería, como en la solicitud anterior
15 de Zateff, se produce estirando tuberías con aletas integrales a través de una matriz circular de tal manera que se doblen las vueltas de aleta transversalmente para llevar las puntas o crestas de cada vuelta de aleta a la proximidad de la pared lateral de la vuelta de aleta adyacente. Esto pro-
20 duce un espacio sustancialmente confinado, alargado, que se extiende sustancialmente en torno al exterior de la tubería. Si las aletas son aletas circulares separadas, cada espacio comprende un espacio anular único. Si, por el contrario, las aletas son helicoidales, entonces los espacios confinados
25 se extienden helicoidalmente en torno al exterior de la tu-

416715



bería.

Como se describe en la solicitud anterior de Zattell, la cresta o punta de cada aleta está ligeramente separada de la pared lateral de la vuelta de aleta adyacente, de manera que definen una abertura alargada, relativamente estrecha, que se extiende circunferencialmente, que proporciona acceso al interior del espacio sustancialmente cerrado para la entrada dentro del espacio de un líquido en el que está sumergida la tubería. El líquido que entra en el espacio sustancialmente confinado se vaporiza muy eficazmente y el vapor resultante es expulsado desde el espacio a través de la abertura estrecha, entrando en la masa de líquido en la que está sumergida la tubería.

La tubería del tipo descrito en lo que antecede se puede fabricar de la manera más eficaz laminando aletas integrales a partir del material de un tubo cilíndrico liso, después de lo cual se estira el tubo con aletas a través de una matriz que tiene la abertura efectiva en la matriz para doblar las aletas con el fin de producir los espacios sustancialmente confinados y para producir aberturas que se extienden circunferencialmente, continuas o sustancialmente continuas, alargadas, que comunican con el espacio confinado. Como cuestión práctica, es imposible controlar la anchura de la separación con precisión, pero es suficiente producir una acción que proporcione, dentro de lí-

1.7.73
C.M.H.

416715



5 mites razonables, una anchura media de espacio suficiente para permitir la entrada del líquido a evaporar a través del espacio de la abertura confinada, y, por supuesto, para permitir el flujo de vapor resultante de la ebullición o vaporización del líquido a través de la abertura, entrando en la masa de líquido en la que está sumergida la tubería.

10 De acuerdo con la presente invención, existe una provisión específica de ensanchamientos periódicos o circunferencialmente espaciados, de abertura sustancialmente continua. Estos ensanchamientos permiten el flujo de ciertos líquidos o material fluido dentro de los espacios confinados, que se conseguiría de manera insuficiente si las aberturas continuas o sustancialmente continuas fueran de anchura media uniforme y no estuvieran provistas de los ensanchamientos espaciados para permitir el flujo de líquido dentro

15 de los espacios confinados.

20 Como se describe en la anterior solicitud norteamericana de Zatell, la anchura media de la separación o espacio entre las crestas de una vuelta de aleta y la superficie adyacente de la vuelta siguiente debe ser de hasta 0,177 mm y la mejora máxima en la eficacia de la ebullición se observa cuando el espacio no excede de 0,127 mm. En la práctica, naturalmente, la anchura media del espacio puede ser sustancialmente menor que 0,127 mm, como por ejemplo, según se ha

25 observado para la tubería específica de la solicitud ante-

416715



rior, en la que se ensayaron anchuras de separación tan pequeñas como 0,025 mm. Por lo tanto, la presente invención proporciona aberturas continuas alargadas, que se extienden circunferencialmente, que comunican con el interior de los espacios confinados que se extienden en torno al tubo, en el cual tendrán, excepto para los ensanchamientos que se describirán a continuación, una anchura media efectiva que no excede de 0,177 mm y que no excede, de preferencia, de 0,127 mm, y en muchos casos sustancialmente menor, como por ejemplo 0,025 mm. La anchura más eficaz para un líquido particular a hervir estará determinada por la experiencia dentro de los límites que aquí se sugieren.

Una anchura media para la abertura de acceso alargada, continua, para el funcionamiento más eficaz para el líquido dispuesto dentro del espacio encerrado, puede ser menor que la anchura que dará el funcionamiento global más eficaz, debido a que la estrechez de la abertura o separación puede ser tal que limite el flujo de líquido dentro del espacio encerrado para la vaporización en el mismo. Por lo tanto, la presente invención enseña la provisión de la abertura continua alargada dentro del espacio confinado como teniendo una anchura seleccionada tal que produce la máxima transferencia de calor y la consiguiente mejora de la ebullición, mientras que se crean medios en forma de ensanchamientos circunferencialmente espaciados para la entrada

416715



de fluido desde la masa de líquido en la que está sumergida la tubería, al interior del espacio sustancialmente confinado que se extiende circunferencialmente.

5 En términos generales, la anchura de la abertura
estará relacionada con la anchura media de la abertura se-
gún se mide en la zona intermedia de los ensanchamientos su-
cesivos. La anchura del ensanchamiento debe ser, sin embar-
go, sustancialmente mayor que la anchura de la abertura en-
tre los ensanchamientos y, en la práctica, la anchura de la
10 abertura debe ser al menos el 50% mayor que la anchura de
la abertura entre los ensanchamientos. Así, por ejemplo, si
la anchura media de la abertura entre los ensanchamientos
es de 0,076 mm, entonces la anchura del ensanchamiento debe
estar limitada, naturalmente, a un punto en que no proporcio-
15 ne sustancialmente flujo libre de líquido en los sentidos
de entrar en y salir de los espacios confinados de manera
que se perjudica el funcionamiento del mismo en la mejora
de la ebullición.

Haciendo referencia primeramente a las figuras 1
20 a 7, en la figura 1 se muestra un tubo 10 que tiene una su-
perficie interior lisa 12 y que está provisto, en su super-
ficie exterior, de aletas indicadas por 14. Como se ilustra
mejor en la vista ampliada de la figura 2, cada una de las
aletas 14 se extiende hacia fuera desde la superficie exte-
rior 16, generalmente cilíndrica, del tubo 10, hasta una al-
25

416715



1574

tura designada por h, la cual es al menos varias veces mayor que el espesor medio de una aleta, según está designado por t.

5 La tubería con aletas del tipo ilustrado en las figuras 1 y 2 se produce eficazmente, como es bien sabido, laminando el material de las aletas hacia arriba del material de la tubería para producir un tubo integral, unitario, con aletas. Las aletas pueden ser de forma de vueltas circulares independientes o, como sucede usualmente, las aletas pueden estar producidas de manera que se extiendan helicoidalmente en torno al tubo. Además, las aletas pueden estar constituidas por una aleta helicoidal única o por dos o más aletas helicoidales intercaladas.

10 Con el tubo de aletas según se ilustra en las figuras 1 y 2, las vueltas de aleta son de altura uniforme, de modo que las crestas de una multiplicidad de vueltas de aletas ocupan sustancialmente una superficie cilíndrica imaginaria.

20 De acuerdo con la presente invención, la altura de las aletas se reduce en puntos circunferencialmente espaciados, como se sugiere en la figura 3. En esta figura, el tubo 10 muestra que las aletas 14 tienen muescas o rebajos 18 circunferencialmente espaciados. Como se ilustra en dicha figura, estas muescas son en general de configuración en forma de V y tienen una profundidad que alcanza solamen-

416715



5 te una pequeña fracción de la altura total h de la aleta, por ejemplo, de aproximadamente el 10 a 20% de la misma. Estas muescas están sustancialmente separadas, de manera que el ensanchamiento de la abertura continua que conduce al interior del espacio confinado proporcionado en el exterior de la tubería constituye sólo una pequeña fracción de la longitud total de la abertura, que no excede, por ejemplo, del 10 al 30% de la misma.

10 Las muescas o rebajos 18 pueden ser hechos en el tubo con aletas mediante laminación con un útil de moletear en una dirección longitudinal con respecto al tubo, de manera que desplaza el material desde las crestas de las aletas y produzca así las muescas. Alternativamente, las muescas 15 pueden ser producidas mediante una operación en la que el material de las crestas de las aletas sea eliminado, por ejemplo, mediante una operación de corte o de amoladura apropiada.

20 Después de realizar las muescas circunferencialmente espaciadas 18 en las vueltas de aletas 14, se produce el tubo de la presente invención estirando simplemente el tubo con aletas a través de una matriz que tiene una abertura circular dimensionada para producir el doblado requerido de las aletas en la configuración ilustrada en las figuras 4 a 7. Aquí, las aletas dobladas están designadas por 20, estando cada una de ellas provista de los rebajos o muescas 18.

416715



La cresta 22 de cada aleta se dobla de manera que está muy ligeramente separada del lado de la vuelta de aleta adyacente siguiente, proporcionando así la abertura continua designada por 24 en la figura 6 con los ensanchamientos periódicos designados por 26 en la figura 5, formados por las muescas o rebajos 18, que comunican con el espacio sustancialmente cerrado 27.

Haciendo referencia ahora a las figuras 10 y 11, se ilustra en ellas otra realización de la presente invención. Esta realización de la invención se caracteriza por la producción de tubería con rebordes o nervios interiormente y con aletas exteriormente, según se describe en la solicitud anterior de Rieger, número de serie 224.095, asignada al cesionario de la presente. En este caso, es hecho avanzar un tubo cilíndrico sobre un mandril que tiene en el mismo una o más ranuras que se extienden helicoidalmente, formando las ranuras un ángulo de hélice sustancial con el eje geométrico del mandril. La operación de laminación se realiza mediante una pluralidad de juegos de discos de formación de aletas que están situados con sus ejes cruzados con respecto al mandril y al tubo que avanza sobre el mismo, de manera que se presiona al tubo hacia abajo firmemente a contacto con el mandril y para extruir realmente el material del tubo dentro de la ranura o ranuras dispuestas en el mandril a medida que avanza el tubo. Para esta finalidad, el mandril

416715



está montado para girar de manera que a medida que la tubería con aletas avanza sobre el mandril se forman uno o más rebordes o nervios helicoidales.

5 La operación de formación de aletas, cuando se realiza en un mandril cilíndrico liso, produce vueltas de aleta que son de altura sustancialmente constante. Sin embargo, cuando se provee al mandril de la ranura o las ranuras helicoidales, según se describe en la anterior solicitud de Rieger, la parte de la vuelta de aleta que se sitúa sobre el
10 reborde o nervio dispuesto en el interior del tubo, es de altura ligeramente menor. Esta variación de altura, como una característica estructural del tubo producido por el método de la solicitud de Rieger, no es de significado práctico. Sin embargo, según se aplica en la presente invención,
15 esta reducción de altura muy pequeña en puntos espaciados circunferencialmente de las crestas o puntas de las vueltas de aleta proporciona ensanchamientos periódicos de la abertura continua que proporcionan acceso al interior del espacio confinado cuando se doblan estas aletas mediante una operación de estiraje, según se ha descrito anteriormente.
20

Haciendo referencia ahora a la figura 8, en ella se ilustra una parte de tubería 30 provista, en su superficie interior, de vueltas 32 de reborde o nervio que se extienden helicoidalmente, las cuales, según se ve en la figura citada, tienen un saliente dirigido radialmente hacia
25

416715



dentro, algo menor que la anchura axial del mismo. Los nervios 32 se extienden formando un ángulo de hélice sustancial con respecto al eje geométrico 34 del tubo, como por ejemplo, un ángulo de 30 a 45°. Las aletas 36 se extienden usualmente en esencia circunferencialmente, con el resultado de que cada vuelta de nervio interna es intersecada por un gran número de vueltas de aleta. Donde cada vuelta de aleta del exterior del tubo se cruza una vuelta de aleta en el interior del tubo, se reducirá la altura de la aleta en unas pocas décimas de milímetro.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, el tubo 30 se muestra provisto de las vueltas 32 de nervio internas y con las aletas externas 36. La línea de construcción 38 está dibujada en esta figura a través de las crestas de las aletas 36a, en puntos en que estas aletas no se sitúan sobre los nervios internos 32. Donde las aletas, tales como la designada por 36b, se sitúan sobre los nervios internos, se observará que estas aletas son de altura reducida y que están separadas hacia dentro desde la línea de construcción 38 en una dimensión designada por 40.

Haciendo referencia ahora a la figura 10, el tubo 30 está ilustrado en el estado en que ha sido producido estirando el tubo de aletas ilustrado en la figura 9 a través de una matriz circular. Las aletas 36 están todas desplazadas lateralmente para llevar las crestas de las mismas

416715



5 a la posición ligeramente separada de la siguiente vuelta de aleta adyacente, para definir con ella el espacio confinado 42 que se extiende en general circunferencialmente y la abertura de acceso 44 alargada, continua, que se extiende circunferencialmente, en el espacio. Donde las aletas son de altura reducida según se indica 36b, existe un ensanchamiento de la abertura continua, estando designado este ensanchamiento por 46 en la figura 10.

10 El tubo terminado está ilustrado en la vista fragmentaria en alzado de la figura 11, donde las vueltas de aleta dobladas, designadas en general por 36, muestran ensanchamientos 46 ampliamente separados, que están dispuestos según un modelo helicoidal, como se indica por la línea de construcción 48, para extenderse en la misma hélice que
15 los rebordes o nervios internos 32.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 14 de Julio de 1972, bajo el nº 271.835, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

416715

-7



REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se pre
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
gen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

1ª.- Un tubo de transferencia de calor modificado
para la mejora de transferir calor a un líquido en contacto
con la superficie exterior del mismo en aplicaciones de ebu-
llición en estado sumergido, teniendo dicho tubo una plura-
lidad de vueltas de aleta espaciadas axialmente que se ex-
tienden en torno a dicho tubo, teniendo dicho tubo una pa-
red cilíndrica continua, teniendo dichas vueltas de aleta
partes de base internas que se extienden en general radial-
mente hacia fuera desde dicha pared y teniendo partes exter-
nas inclinadas hacia el lado de las vueltas adyacentes para
definir con ellas espacios parcialmente cerrados que se ex-
tienden en torno al tubo, estando las puntas exteriores de
dichas vueltas muy poco separadas de los lados de las vuel-
tas adyacentes para definir con ellas aberturas efectivamen-
te continuas que se extienden circunferencialmente, alarga-
das, restringidas, que comunican con dichos espacios, estan

MF

1.7.73
C.M.H.

416715



do las partes externas de dichas aletas configuradas, en zonas separadas circunferencialmente, para definir ensanchamientos sustanciales de dichas aberturas.

5 2ª.- Un tubo según la reivindicación 1ª, en el que dichas aberturas alargadas, restringidas, son esencialmente continuas en torno al tubo y tienen una anchura media no superior a 0,178 mm.

10 3ª.- Un tubo según la reivindicación 2ª, en el cual los ensanchamientos de dichas aberturas tienen una anchura media al menos el 50% mayor que la anchura media de las partes de dichas aberturas situadas entre dichos ensanchamientos.

15 4ª.- Un tubo según la reivindicación 1ª, en el cual dichas aberturas alargadas restringidas son sustancialmente continuas en torno al tubo y tienen una anchura media no superior a 0,127 mm.

20 5ª.- Un tubo según la reivindicación 4ª, en el cual los ensanchamientos de dichas aberturas tienen una anchura media al menos el 50% mayor que la anchura media de las partes de dichas aberturas situadas entre los citados ensanchamientos.

 6ª.- Un tubo según la reivindicación 5ª, en el que dichos ensanchamientos están dispuestos con separaciones sustancialmente iguales a lo largo de dichas aberturas.

25 7ª.- Un tubo según la reivindicación 5ª, en el

mte

416715



que la extensión circunferencial de dichos ensanchamien-
tos es del 10 al 30% de dichas aberturas.

5 8ª.- Un tubo según la reivindicación 6ª, en
el cual la extensión circunferencial de dichos ensan-
chamientos es del 10 al 30% de dichas aberturas.

9ª.- Un tubo según la reivindicación 7ª, en
el cual dichas aletas se extienden helicoidalmente en
torno a dicho tubo.

10 10ª.- Un tubo según la reivindicación 1ª, el
cual está provisto de nervios o rebordes internos que
se extienden helicoidalmente.

11ª.- Un tubo según la reivindicación 10ª,
en el cual dichos nervios se extienden formando un án-
gulo de hélice de al menos 30º.

15 12ª.- Un tubo según la reivindicación 1ª, en
el cual dichos ensanchamientos son partes de aleta con-
formadas que tienen dimensiones reducidas hacia fuera
de dicha pared.

13ª.- Un tubo de transferencia de calor.

20 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.

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

25

Madrid,

13 JUL. 1974

P. A. Alberto de Eizaburu
Por Eizaburu

me

28-6-74

- 20 -



-7 J

FIG. 1

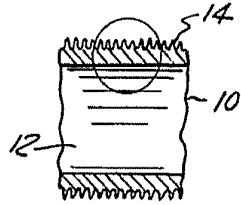


FIG. 2

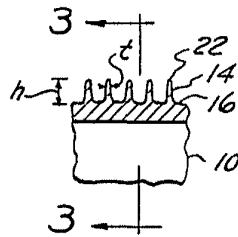


FIG. 3

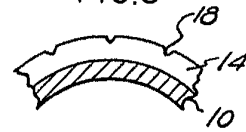


FIG. 4

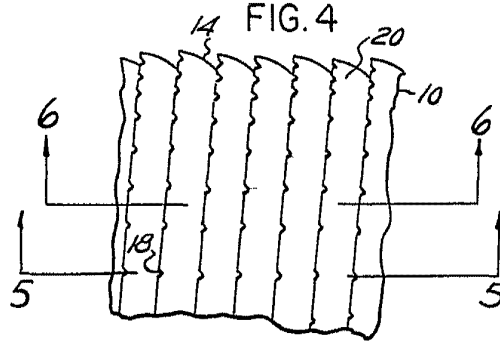


FIG. 5

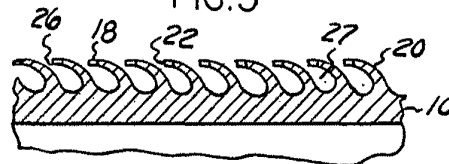


FIG. 7

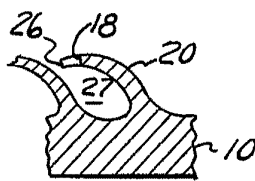
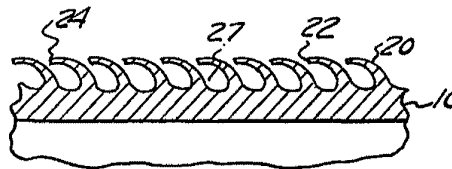
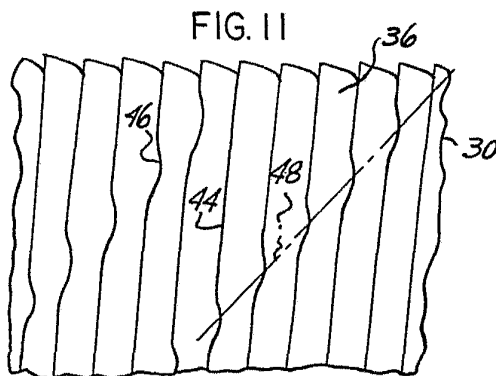
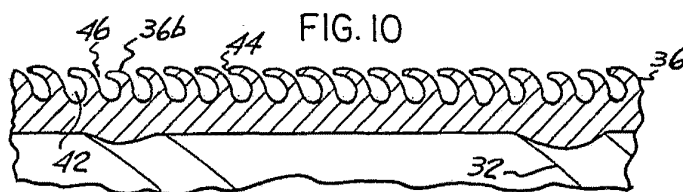
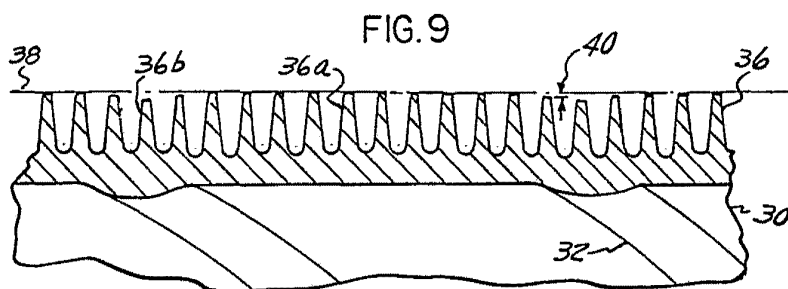
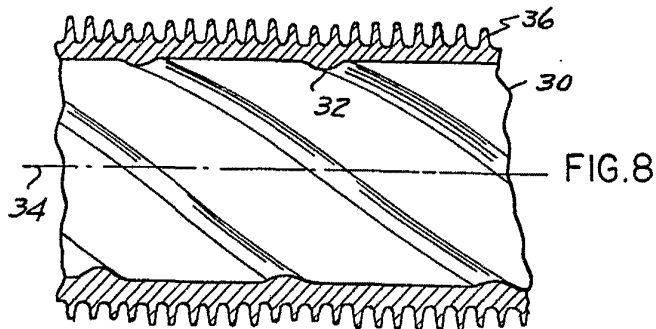


FIG. 6





Atorney & Solicitor
Particular