

AÑO 1959

Expediente núm. _____



246718

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INTRODUCCION

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INTRODUCCION** por **DIEZ** años, en España

a favor de

"SHELL" RESEARCH LIMITED

de nacionalidad

británica

domiciliado en St. Helen's Court, Great St.

XXXX Helen's, Londres, Inglaterra.

XXXX

por:

«MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA CONSTRUCCION DE DEPOSITOS DE ALMACENAJE DE LIQUIDOS PARA BARCOS»

Nº 12454

Agente Sr. ELABUIU

246718



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INTRODUCCION

en

ESPAÑA

por DIEZ años

a nombre de "SHELL" RESEARCH LIMITED, entidad británica, establecida en St. Helen's Court, Great St. Helen's, Londres, Inglaterra, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA CONSTRUCCION DE DEPOSITOS DE ALMACENAJE DE LIQUIDOS PARA BARCOS".

La presente invención se refiere a elementos de caldeo de depósitos de almacenamiento de líquidos en buques, bien para los depósitos de cargamento de buques destinados al transporte, al por mayor, de líquidos tales como productos de aceite mineral, o a los espacios destinados a pañol de combustible líquido en éstos y otros buques, tal como sucede con los espacios de doble fondo de los buques de cargamento seco.

Es necesario dotar a dichos depósitos de almacenamiento de unos elementos de caldeo que permitan mantener y o elevar la



246718

temperatura de los líquidos más viscosos (tales como aceites o petróleos crudos, aceites o betunes de combustible para calderas, etc.) a un valor para el cual su viscosidad sea lo bastante baja para que se puedan trasegar sin dificultad mediante bombas.

5 Normalmente se prevé el caldeo del contenido de tales depósitos en los barcos disponiendo permanentemente cerca del fondo del depósito un enrejado de tubos que se extienden horizontalmente y que, durante el funcionamiento, son alimentados con vapor. Un ejemplo de depósito para barco que comprende un enrejado de
10 tubos de hierro fundido es el descrito en la Memoria de la patente británica nº 655.986. Ahora bien, en los barcos, los enrejados de caldeo de este tipo, ya sean de hierro fundido o de otros materiales permanentemente dispuestos de modo que yacen en posición principalmente horizontal en el fondo de los depósitos, presentan un número de desventajas inherentes a tal disposición. En primer lugar se hallan expuestos a esfuerzos debidos tanto al movimiento del barco en el mar como al efecto de ariete hidráulico; en segundo lugar, están presentes de modo permanente y, por tanto, se suman al peso del barco, se necesiten o no en un momento
20 dado (y a menudo no hacen falta, como, por ejemplo, cuando los depósitos se utilizan para almacenar los productos de petróleo menos viscosos, tales como gasolina o keroseno); y en tercer lugar, solamente se puede tener acceso a ellos, para su mantenimiento y reparación, cuando los depósitos en los cuales van instalados se encuentran completamente vacíos y libres de gases.
25

Conforme a la presente invención, por lo tanto, un depósito de almacenamiento de líquidos en un buque se provee de uno o más elementos de caldeo alargados, dispuestos en el depósito con sus ejes longitudinales en posición sensiblemente vertical, comprendiendo cada elemento un trozo continuo de tubería metálica.
30

246718



ca cuyos dos extremos se encuentran en o cerca del extremo superior del elemento y están acoplados de modo desmontable uno a una tubería de suministro de un medio flúido de caldeo y el otro a un tubo de salida o extracción de dicho medio conduciendo el un extremo de la tubería a una sección en forma de serpentín que se extiende esencialmente a todo lo largo del elemento y cuya sección recta de envolvente de sus espiras, normal al eje longitudinal del elemento, aumenta yendo desde el extremo superior al inferior del elemento; y una sección esencialmente rectilínea que vuelve desde el extremo inferior de la sección en serpentín subiendo a través de las espiras de ésta hasta el otro extremo de la tubería.

Con frecuencia, dicho medio flúido de caldeo será vapor de agua.

La sección en serpentín puede tener, por ejemplo, la forma de una hélice, el diámetro de cuyas espiras va aumentando continuamente desde el extremo superior al inferior del elemento. Pueden disponerse unos miembros de refuerzo longitudinales que proporcionen suficiente rigidez en sentido lateral. Estos refuerzos pueden consistir en unas tiras o barras metálicas que corran a lo largo de los elementos y se sujeten a las espiras de la sección en serpentín. Además, pueden disponerse unos miembros de refuerzo que sujeten el elemento a la estructura principal del depósito, yendo dichos miembros, de preferencia, sujetos de manera desmontable.

Para reducir al mínimo el efecto de ariete hidráulico cuando se emplee vapor como medio de caldeo, la sección en serpentín ha de disponerse de manera que, en funcionamiento, el vapor y/o el agua fluyan hacia abajo en todos los puntos hasta llegar al extremo inferior de la sección en serpentín. Además,



246718

la tubería de la parte rectilínea tiene preferiblemente un diámetro interior ligeramente inferior al de la tubería de la sección en serpentín, y, preferiblemente también, la sección en serpentín y la sección rectilínea están unidas por medio de un bucle saliente hacia abajo (por ejemplo, de forma de U), que sobresale por bajo del extremo inferior de la sección en serpentín donde, en funcionamiento, se recoge el agua constituyendo un sifón que impide el paso de vapor a la sección rectilínea.

Los dos extremos de cada elemento están preferiblemente acoplados a los tubos de suministro y retirada de dicho medio de caldeo, de manera tal que pueden ser rápida y fácilmente desmontados. Preferiblemente también, el depósito está provisto de uno o más registros visitables de inspección, de diámetro suficiente para permitir la retirada de los elementos cuando no hagan falta. Los elementos destinados a depósitos ya existentes serán preferiblemente de un diámetro tal que puedan pasar por los registros ya dispuestos en el depósito. Dichos tubos de suministro y retirada se encontrarán normalmente montados de modo permanente en el depósito, y serán cerrados herméticamente cuando el elemento esté retirado y el depósito en uso. Al exterior del depósito se dispondrá normalmente un sistema de regulación del suministro de medio de caldeo a los elementos, y este sistema puede incluir una disposición de válvulas tal que el suministro a cada elemento pueda ser regulado individualmente. Para evitar efectos de ariete hidráulico cuando se utilice vapor de agua, los elementos deben estar conectados en paralelo con las tuberías de alimentación y retirada, y en todo caso esto dará lugar a un caldeo de los elementos más uniforme que en el caso de que estén conectados en serie. También permite modificar más fácilmente el número de elementos en uso.



200718

En un depósito rectangular, los elementos pueden convenientemente estar situados en o cerca de algunas o todas las esquinas. En un depósito de cualquier forma, se colocan preferiblemente con sus ejes longitudinales en posición vertical, de modo que sus extremos inferiores se hallan lo más cerca posible del fondo del depósito, y sus extremos inferiores pueden, por ejemplo, descansar en los miembros estructurales del barco a los cuales va sujeto el fondo del depósito, quedando así situado aproximadamente a 30 ó 60 cm. por encima del fondo del depósito.

5

10 Los elementos no necesitan forzosamente extenderse en toda la altura del depósito, sino que pueden extenderse aproximadamente en la mitad o menos de la altura total del depósito.

A continuación se describe un depósito para el almacenamiento de líquidos en un barco conforme a la presente invención, siendo aquél un depósito de cargamento de un barco destinado al transporte de petróleo bruto y productos de petróleo. Dicha descripción se da a título de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15

- la figura 1 representa un alzado de un elemento de caldeo; y

20

- la figura 2 es un esquema representativo de la disposición de los elementos en el depósito.

El depósito es el central de cargamento de un buque de 18.000 toneladas destinado al transporte de petróleo crudo y/o productos de petróleo al por mayor. El depósito es aproximadamente de forma rectangular, de unos 12,45 metros de profundidad por 9,15 metros de ancho y 9,45 metros de largo, y, además de los accesorios usuales, está provisto de tres elementos idénticos de caldeo como el representado en la fig. 1.

25

Los elementos consisten cada uno en una tubería de bronce

30



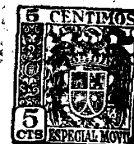
246718

de aluminio de unos 49 metros de longitud. Tienen aproximadamente una altura de 4,27 m, y los dos extremos 1 y 2 de la tubería, que están provistos cada uno de bridas 3 (pueden disponerse, si es preciso, acoplamientos macizos) para su conexión a unas tuberías de suministro de vapor y retirada de vapor gastado, respectivamente, se encuentran colocados uno al lado de otro en la parte superior del elemento.

Comenzando desde el extremo 1, de suministro de vapor, del elemento, una corta longitud vertical de la tubería conduce a una sección en serpentín 4 que comprende la parte principal de la tubería y está arrollada en forma de hélice de paso constante (aproximadamente, de 15 cm) pero de diámetro continuamente creciente, siendo el diámetro de la espira más alta 5 de 30,5 cm. y el de la espira inferior 6 de 71,2 cm. (Este último diámetro es algunos centímetros menor que el de los registros visitables del depósito). La envolvente externa de la sección en serpentín es, pues, de forma troncocónica. (Para mayor conveniencia se ha indicado una interrupción en la fig. 1).

En el extremo inferior de la sección en serpentín 4, la tubería se dobla hacia dentro, y después de formar un bucle 7 en U que sobresale hacia abajo, por bajo de la espira inferior 6, sube en forma de sección rectilínea 8 siguiendo a lo largo del eje de la sección en serpentín 4 hasta el otro extremo 2 de la tubería.

La sección en serpentín 4 de la tubería es de un diámetro interior de 38 mm. (2 mm. de espesor) en toda ella, pero hay un estrechamiento interno hasta alcanzar un diámetro de 25,4 mm. entre el extremo de la sección en serpentín 4 y el bucle en U 7. Este último y el tramo rectilíneo 8 que sube hasta el otro extremo de la tubería son ambos de un diámetro interior de 25,4 mm.



246718

(2 mm de espesor). El área de la superficie externa total de la sección en serpentín 4 del elemento es, aproximadamente, de 576 dm².

5 La forma de la sección en serpentín 4 se escoge de modo que en funcionamiento las corrientes de convección que se producen en el líquido del depósito se diseminan por un área lo más grande posible, de modo compatible con el hecho de que el elemento sea lo bastante pequeño para que se le pueda sacar por las bocas de registro previstas en la parte alta del depósito. A este respecto se considera más eficaz un serpentín divergente, cuya sección recta crezca desde el extremo superior al inferior, que un serpentín de diámetro uniforme. En el ejemplo indicado, cada vuelta del serpentín 4 es de mayor radio que la inmediata superior, esto es, hay en realidad una serie de elementos espaciados tanto vertical como horizontalmente. La separación horizontal parece tener un efecto acumulativo sobre las corrientes de convección, que se diseminan mucho más ampliamente que con un serpentín uniforme, y aumentan grandemente la eficacia del elemento. Si bien no es necesario que la sección recta de las espiras crezca uniformemente, como en el ejemplo indicado en la fig. 1, es necesario un aumento global de sección recta desde la parte superior a la inferior, para hacer uso de este efecto acumulativo.

10

15

20

25 La forma de la sección en serpentín 4 se escoge asimismo con objeto de reducir al mínimo la formación del ariete hidráulico. A partir del extremo de suministro de vapor de la tubería, el vapor y/o el agua de condensación tienen que fluir continuamente hacia abajo en la sección en serpentín 4, de modo que no puede producirse el ariete hidráulico en esta parte del elemento, ya que el agua corre continuamente hacia abajo entrando en

30



246718

el bucle 7 en U del fondo. Tan pronto como se recoge allí una cantidad suficiente de agua, el bucle 7 actúa de sifón que, junto con el estrechamiento interno, impide que el vapor fluya hasta más allá del extremo inferior de la sección en ser-
5 pentín.

Como se indica esquemáticamente en la fig. 2, los tres elementos 10, 11 y 12 están dispuestos en el depósito 13 al lado de los mamparos longitudinales 14: los elementos 10 y 11, en los dos ángulos de popa del depósito, y el otro elemento 12
10 en un costado del depósito a unos 2 metros del mamparo delantero 15. Como antes se ha dicho, el depósito 13 tiene 9,15 m. de ancho por 9,45 m. de largo y unos 12,45 m. de profundidad. Los extremos inferiores de los elementos 10 a 12 descansan sobre los miembros estructurales longitudinales, a los cuales va
15 sujeto el conjunto inferior de planchas del depósito 13 y que tienen unos 43 cm. de altura, estando, pues, los extremos superiores de los elementos 10 a 12, a unos siete metros y medio por debajo de la cubierta. Las bridas de los dos extremos de cada uno de los elementos se hallan empernadas a unas bridas
20 dispuestas en los extremos de las tuberías de suministro y retirada de vapor de que está provisto el depósito 13 en los puntos necesarios. Para cada elemento se dispone un par de tuberías independiente, que corre por alrededor y por arriba de los mamparos saliendo por un grupo de prensaestopas de la cu-
25 bierta. Por fuera del depósito se disponen unas válvulas de mando independientes en cada tubería de alimentación o suministro, de modo que el suministro de vapor a los elementos puede ser regulado individualmente. El vapor es suministrado normalmente en funcionamiento a una presión de unas 6,8 atmósferas.

30 Incluyendo las tuberías de suministro de vapor, la rela-



246718

ción del área superficial de los elementos de caldeo 10 a 12 a la capacidad cúbica del depósito es de 1:139. Estando el elemento 12 fuera de acción, esta relación se hace de 1:218 y con sólo el elemento 11 en funcionamiento, de 1:422. Para el enrejado horizontal de caldeo, de hierro fundido, destinado al mismo depósito, la relación sería de 1:118.

Para dotarles de rigidez suficiente en sentido longitudinal, a cada uno de los elementos 10 a 12 se le provee preferiblemente de un pequeño número (por ejemplo, dos o tres) de elementos de refuerzo longitudinal en forma de barras de sección angular que corren a lo largo de la sección en serpentín 4 y van fijadas, por ejemplo, mediante abrazaderas o por soldadura, a cada espira. Si es preciso, se disponen medios para sujetar de modo desmontable los elementos de refuerzo a los mamparos del depósito en uno o más puntos a lo largo de estos últimos, por ejemplo, mediante otros miembros de refuerzo empernados al mamparo y a los miembros de refuerzo longitudinales.

El peso de un elemento y sus accesorios de fijación, tal como se describe con referencia a la fig. 1, es de unos 150 kg. Así, para un buque de 18.000 toneladas que tenga 11 depósitos centrales, necesitando cada uno tres elementos, y 22 depósitos laterales o de ala, cada uno de los cuales necesite dos elementos, el peso total de los elementos puede ser tan sólo de unos 11.500 kg. El peso total de los enrejados de caldeo, de hierro fundido, para los depósitos del mismo barco, tal como se describe en la memoria de la patente núm. 655.986, sería de unas 58 toneladas. En un depósito, tal como el ilustrado en la fig. 2, el peso de los tres elementos 10 a 12 juntamente con el de las tuberías de suministro y retirada de vapor es de unos 450 kg. en contraste con los 2000 kg de peso de los serpentines



103719

de hierro fundido. Además, el complemento total de los elementos de caldeo se necesita solamente cuando la totalidad del cargamento es "negro", esto es, petróleo crudo u otros líquidos viscosos, mientras que con cargamento "blanco", tal como gasolina o aceites ligeros, los elementos pueden ser desacoplados y desmontados de los depósitos en los cuales se almacene este cargamento.

El hecho de que los elementos pueden ser desacoplados y desmontados de los depósitos facilita asimismo el mantenimiento y reparación de los mismos. Los elementos defectuosos pueden ser sustituidos rápidamente por otros en buenas condiciones si es necesario, mientras que con los enrejados permanentes usuales hay que vaciar el depósito y tenerlo fuera de uso durante la reparación de un enrejado, en caso de fallo.

Como se comprenderá, los elementos de caldeo descritos son solamente ejemplos de la invención, y tanto el metal utilizado en su construcción, como su forma exacta y sus dimensiones pueden ser modificados para adaptarse a las necesidades de cada caso. También puede modificarse según necesidades el número de elementos de un depósito, pudiendo necesitarse, por ejemplo, al menos tres de ellos en los depósitos de un barco para acarreo de betún.

A continuación se consignan algunos ejemplos de utilización de elementos de caldeo 10-12 en el depósito antes descrito:

EJEMPLO I:

utilizando solamente el elemento de caldeo 11, con el depósito lleno de un cargamento de aproximadamente 1000 toneladas de fuel-oil, (aceite pesado), la temperatura del cargamento aumentó de 42,8°C a 57,2°C en 108 horas, a razón de un prome-



5 dio de 2,6°C por día, oscilando la temperatura del mar, al exterior, entre 30°C y 11,7°C. El vapor fué suministrado a razón de 189 kg/hora (0,225 kg/h/dm² de superficie de caldeo), siendo la presión de 5,4 atmósferas, y la temperatura del agua de condensación retirada era de 88,9°C. El cálculo demuestra que el calor suministrado fué de 108.000 kcal/hora, y la ganancia de calor del cargamento de 57.000 kcal/h, siendo la pérdida de calor hacia la estructura del buque y el mar de 51.000 kcal/h. Al ser descargado el depósito, estando su contenido a 57,2°C, 10 la rebañadura final fué satisfactoria, demostrando que no quedaban en el fondo del depósito bolsas o rebalsamientos de aceite más frío.

EJEMPLO II

15 Utilizando los elementos de caldeo 10 y 11, y conteniendo el depósito 972 toneladas de un aceite pesado para usos navales, se aumentó la temperatura del cargamento de 46,7°C a 61,1°C en 96 horas, a razón de un promedio de 2,75°C por día, oscilando la temperatura del mar, al exterior, entre 26,1°C y 20°C. Se suministró vapor durante 30 horas a razón de 311 kg/h, 20 siendo la temperatura del agua de condensación de 71,1°C, y durante 66 horas a 180 kg/h, siendo la temperatura del agua de condensación de 57,2°C. La presión de vapor fué también de 5,4 atmósferas. En las primeras 30 horas, la elevación media de temperatura fué de 0,2915°C, y en el segundo período fué de 25 0,101°C. La rebañadura se realizó asimismo sin dificultad.

EJEMPLO III

Utilizando solamente el elemento 11, y conteniendo el depósito 973 toneladas de un petróleo crudo procedente de "Tía Juana", Venezuela, se aumentó la temperatura del cargamento de 40°C a 54,4°C en 126 horas, a un promedio de 0,247°C 30



246713

por día, decayendo mientras tanto la temperatura del mar exterior de 21,1°C a 11,7°C. Se suministró vapor a razón de 204 kg/h a una presión de 5,4 atmósferas, siendo la temperatura del agua de condensación de 88,9°C. La rebañadura se realizó asimismo sindificultades.

En las condiciones de temperatura de estos ejemplos, y con los tipos de cargamento indicados, no fué necesario el empleo de los tres elementos de caldeo.

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España, por DIEZ años, son los siguientes:

1.ª. - Mejoras introducidas en la construcción de depósitos de almacenaje de líquidos para barcos, dotados de uno o más elementos de caldeo alargados, dispuestos en el depósito con sus ejes longitudinales en posición sensiblemente vertical, comprendiendo cada elemento un trozo continuo de tubería metálica cuyos dos extremos se encuentran en o cerca del extremo superior del elemento y están acoplados de modo desmontable uno a una tubería de suministro de un medio flúido de caldeo y el otro a un tubo de salida o extracción de dicho medio, conduciendo el un extremo de la tubería a una sección en forma de serpentín que se extiende esencialmente a todo lo largo del elemento y cuya sección recta de envolvente de sus espiras, normal al eje longitudinal del elemento, aumenta yendo desde el extre-



246718

mo superior al inferior del elemento; y una sección esencialmente rectilínea que vuelve desde el extremo inferior de la sección en serpentín subiendo a través de las espiras de ésta hasta el otro extremo de la tubería.

5 2ª. - Mejoras, conforme a la reivindicación 1, según las cuales la sección en serpentín de cada elemento está dispuesta de modo que, en funcionamiento, el medio de caldeo fluye hacia abajo en todos los puntos hasta llegar al extremo inferior de la sección en serpentín.

10 3ª. - Mejoras, conforme a una u otra de las reivindicaciones 1 ó 2, según las cuales en cada elemento, la sección en serpentín y la sección rectilínea están unidas por medio de un bucle saliente hacia abajo (por ejemplo, de forma de U), que sobresale por bajo del extremo inferior de la sección en serpentín.

15 4ª. - Mejoras, conforme a la reivindicación 3, según las cuales en cada elemento, el diámetro interior del tubo en dicho bucle y en la sección rectilínea es menor que en la sección en serpentín.

20 5ª. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según las cuales la sección en serpentín de cada elemento tiene forma de hélice, el diámetro de cuyas espiras va aumentando continuamente desde el extremo superior al inferior del elemento.

25 6ª. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, según las cuales cada elemento está provisto de uno o más miembros de refuerzo longitudinales para aumentar su rigidez en sentido lateral.

30 7ª. - Mejoras, conforme a la reivindicación 6, según las cuales se disponen unos miembros de refuerzo adicionales, que



245718

sujetan los miembros de refuerzo longitudinales a la estructura del depósito.

5 8º. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, según las cuales los elementos se extienden desde un punto situado en o cerca del fondo del depósito hasta una altura menor que la total del depósito.

10 9º. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, según las cuales cada elemento está acoplado a unas tuberías independientes de suministro y retirada, disponiéndose por fuera del depósito unas válvulas para regular el paso del medio de caldeo a cada elemento.

15 10º. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, según las cuales el depósito está provisto de uno o más registros de inspección visitables, y los elementos son de un tamaño tal que se pueden hacer pasar por los registros visitables.

11º. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, según las cuales la tubería es de bronce al aluminio.

20 12º. - Mejoras, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, según las cuales el medio fluido de caldeo suministrado en funcionamiento es vapor de agua.

13º. - Mejoras introducidas en la construcción de depósitos de almacenaje de líquidos para barcos.

25 tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, re-



246718

presentado en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

27/3/54
P. A.
[Handwritten signature]

DG/.

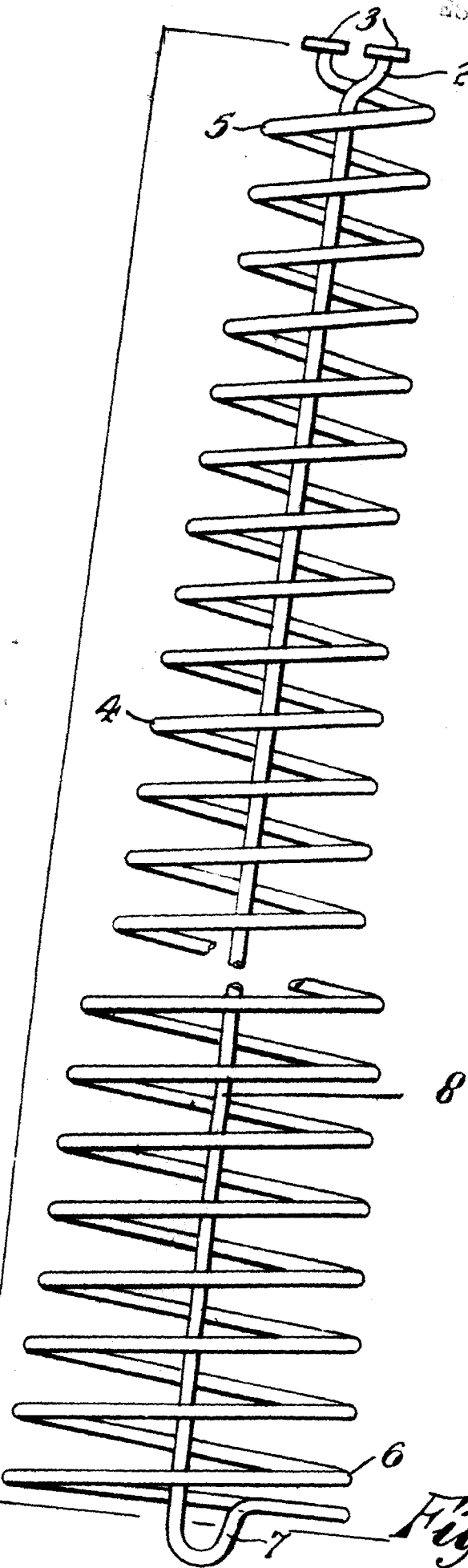


Fig. 1.

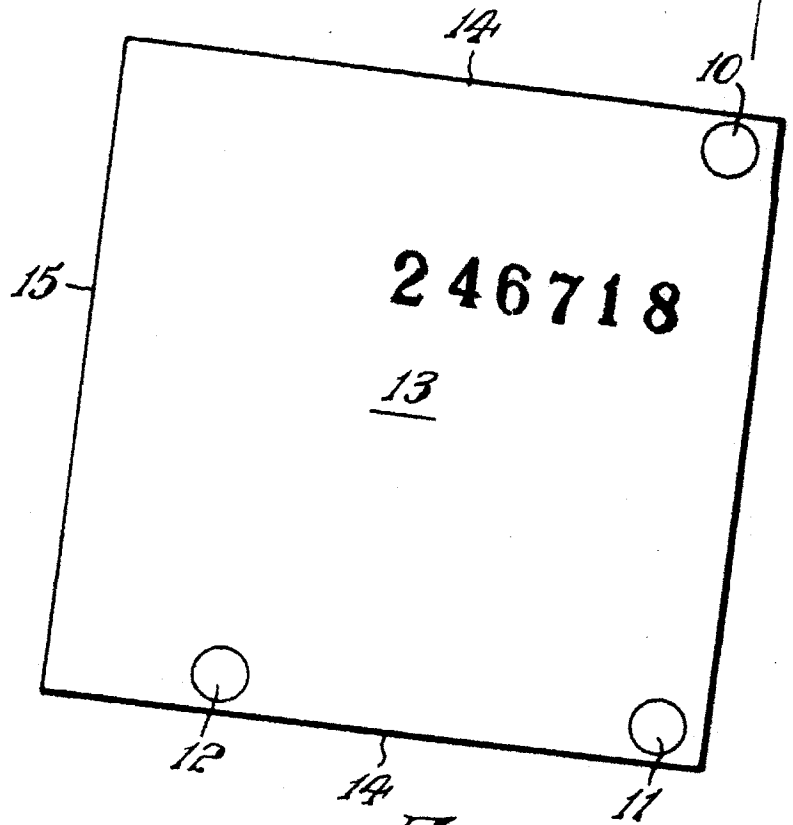


Fig. 2.

Carle