

441264 12 NOV. 1975

P.- 61.420

Case 1A

Inv. Cl.:

E02D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de EINAR KNUTSEN

de nacionalidad noruega

residente en Astrupsvei 36, 5032 Minde, Noruega

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA UNIDAD CONS-
TRUCTIVA DE CONEXION TAL COMO UN MUELLE, UN CON-
TENEDOR O UNA PLATAFORMA, SIN LA UTILIZACION DE
DIQUES"

El invento se refiere, entre otras cosas, a un procedimiento para la producción de una unidad constructiva de conexión, tal como un muelle, un contenedor, una plataforma o similar, sin la utilización de pantalones o diques. El procedimiento es útil para la producción de una unidad constructiva flotante, así como de una unidad constructiva sumergible.

Cuando el invento se describe a continuación en relación con construcciones en o sobre el mar, se supone que la construcción puede ser utilizada similarmente en o sobre un lago u otra masa de agua.

En la sociedad actual, existe una necesidad de construcciones especialmente grandes en o sobre el mar. Esto es especialmente notable en relación con actividades de perforación de pozos de petróleo y de gas, por ejemplo en el Mar del Norte, y es importante producir plataformas de perforación y otras plataformas de trabajo junto con depósitos de almacenamiento y construcciones similares. Además es importante producir desembarcaderos, muelles pequeños puertos para botes, túneles, contenedores para instalaciones de purificación y similares, en relación con instalaciones terrestres.

Hasta ahora, tales grandes construcciones han sido producidas en grandes diques secos a fin de, después de ello, transportar la construcción en condición

flotante y remolcar la construcción a su sitio en el lugar de utilización. A fin de hacer posible la producción de construcciones en tales diques secos, se depende de condiciones de terreno adecuadas en el dique seco. Existe una posibilidad limitada para la capacidad de producir diques secos adecuados en lugares naturalmente apropiados a lo largo de la costa ya que el dique seco debe tener en cuenta tanto las condiciones del terreno como el borde de la orilla y, además, deben existir carreteras de acceso adecuadas en tierra para el envío de materiales de construcción al dique seco.

En el uso de diques secos, se depende en gran medida de que la parte inferior de la construcción no se desvíe sustancialmente respecto de la parte inferior del dique seco ya que, con esto, pueden encontrarse problemas al remolcar las construcciones lejos del dique seco, cuando han de ser transportadas a su posición en el lugar de utilización.

Con el presente invento, el propósito es un procedimiento en el que se goza de una total independencia respecto de fondo del mar en el lugar de construcción, de modo que el procedimiento puede ser puesto en práctica en situaciones más arbitrarias a lo largo de la costa, por ejemplo, donde se pueda obtener más fácilmente mano de obra adecuada y/o tener posibilida-

des de suministro adecuadas de materiales para la construcción, por ejemplo, una cantera de arena o taller de montaje próximo. Así el propósito es un procedimiento en el que la producción de la construcción es efectuada sin la utilización de diques.

En la construcción conocida del tipo "Echo Fish Tank" para el almacenamiento de petróleo en el Mar del Norte, la construcción se hizo con una construcción de parte inferior especialmente resistente, de modo que fuera capaz de tolerar la carga puntiforme que debía ocurrir en el lugar de uso. Además, se prefirió moldear o colar sobre el lado inferior de la construcción en la posición de utilización, con el fin de asegurar que éste puede disponerse de modo seguro y estable sobre el terreno. La construcción de parte inferior resistente y el moldeo o colada del lado inferior son especialmente costosos para la construcción, a pesar del hecho de que las condiciones del fondo en la posición de utilización sean relativamente favorables.

Con el presente invento, el objetivo es hacer posible la producción de la construcción con un diseño arbitrariamente adecuado para la parte inferior. Por ejemplo, el propósito puede estar relacionado con una unidad de construcción sumergible para producir la parte inferior de la construcción con partes locales

salientes hacia abajo, que puedan adaptarse por sí mismas a la curvatura a lo largo del fondo del mar, por deformación local de la parte inferior de la construcción y/o que puedan deformar el fondo del mar localmente, de modo que se consiga la mejor adaptación posible de la construcción a las condiciones del fondo.

Con el presente invento, el propósito es proporcionar un procedimiento que pueda ser llevado a la práctica de una manera sencilla y que economice especialmente mano de obra ya que el objetivo es emplear medios ligeros, construidos de modo especialmente simple para llevar a la práctica el procedimiento.

De acuerdo con el presente invento un procedimiento para producir una unidad constructiva de conexión, tal como un muelle, contenedor o plataforma, sin la utilización de diques, comprende:

(a) erigir inicialmente, cuando flota sobre el agua, una balsa o plataforma rígida compuesta por elementos flotantes con partes que se extienden hacia abajo, y

(b) formar una sección constructiva sobre dicha balsa rígida mientras la última sirve como lado inferior permanente en la parte inferior de dicha sección constructiva,

(c) siendo provistos dichos elementos flotantes

tes mientras tanto, de al menos dos ranuras verticales que corren juntas en forma de cruz o de estrella, como consecuencia de que dichos elementos sean apretados para reunirlos en apoyo mutuo, con las ranuras alineadas con ranuras correspondientes de elementos contiguos y siendo provistos dichos elementos, subsiguientemente, de dichas partes de conexión entre ellos, en una parte superior de dichas ranuras.

De acuerdo con el presente invento, un procedimiento para producir una unidad constructiva sumergible, tal como un muelle, contenedor o plataforma, sin la utilización de diques, cuya unidad constructiva está destinada a descansar contra el fondo de una masa de agua en la posición de uso, comprende:

(a) erigir inicialmente sobre dicha masa de agua una balsa rígida compuesta por elementos flotantes y que tiene una curvatura de parte inferior sustancialmente correspondiente a la curvatura del fondo de dicha masa de agua en dicha posición de uso, junto con partes que se extienden hacia abajo formadas a partir de un material deformable, relativamente rígido,

(b) formar una sección constructiva en dicha balsa rígida mientras la última sirve como lado inferior permanente en la parte inferior de dicha sección constructiva, y

(c) sumergir la unidad constructiva resultante cargándola de modo regulable hasta dicha posición de utilización, con dicho lado inferior descansando contra dicho fondo de dicha masa de agua, provocando dicha carga de peso ajustable, la deformación de algunas de dichas partes que se extienden hacia abajo contra irregularidades menores en dicho fondo de dicha masa de agua, y constituyendo parcialmente dichas partes que se extienden hacia abajo, partes de conexión entre dichos elementos flotantes, y constituyendo parcialmente partes deformables contra dicho fondo de dicha masa de agua, y siendo producidas mientras se emplean dichos elementos flotantes como encofrado, siendo provistos dichos elementos flotantes de al menos dos ranuras verticales que corren juntas en forma de cruz o de estrella, como consecuencia de que dichos elementos sean apretados para reunirlos en relación de apoyo mutuo, con las ranuras alineadas con ranuras correspondientes de elementos contiguos y siendo provistos dichos elementos, subsiguientemente, de dichas partes de conexión entre ellos, en una parte superior de dichas ranuras y dichas partes deformables en una parte inferior de los mismos.

De acuerdo con el invento, se ha conseguido una utilización especialmente favorable del material

de las partes deformables y de conexión permitiéndolo a estas pasar directamente por encima, cada una dentro de otra en ranuras de encofrado común. A este mismo respecto, puede realizarse la producción de una manera especialmente controlada y eficaz, fabricando las partes deformables y de conexión en un procedimiento más o menos continuo, a partir de un mismo material o de sus materiales respectivos. Así, las partes deformables y los miembros de conexión -incluso si estos pasan directamente por encima, unos dentro de otros- pueden ser dotados, respectivamente, en forma sencilla de propiedades de uso totalmente específicas, cada una para su propósito. Si se desea, pueden utilizarse piezas prefabricadas de las partes deformables.

A este respecto, se prefiere que las partes de conexión estén hechas con refuerzos que pasan continuamente a través de una serie de elementos flotantes de conexión, mientras que las partes deformables se fabrican sin refuerzos o, todo lo más, con refuerzos limitados localmente. De este modo, puede permitirse que las partes deformables, desde el punto de vista de producción, se combinen directamente con las partes de conexión, mientras que puede dotárselas de varias propiedades útiles de una manera sencilla y fácilmente controlable.

Como ejemplo, puede mencionarse que las partes deformables pueden ser hechas de modo que estén limitadas localmente a una región comprendida entre aproximadamente el centro de una primera sección y aproximadamente el centro de una sección contigua adyacente. Esto supone evitar la formación de puntos de rigidización de intersección mutuamente entre las partes deformables, de modo que estas puedan ser deformadas, de una manera proyectada, independientemente una de otra, mientras que, por otro lado, están rígidamente conectadas por separado a las partes de conexión que se entrecruzan en forma de un punto de intersección con configuración en estrella o en cruz a un nivel superior al nivel de las partes deformables.

Se prefiere emplear un miembro de rigidización anular para centrar los elementos contiguos uno con relación a otro y es especialmente ventajoso disponer tales miembros de rigidización en o justamente por las partes deformables. Utilizando tales miembros de rigidización anulares, los elementos flotantes pueden ser acoplados juntos por pares de manera sencilla, o en grupos de, por ejemplo, tres elementos y, al mismo tiempo, puede conseguirse el centrado de tales elementos unos con relación a otros. Durante el uso en condición de finalmente moldeados, tales miembros de rigi

dización pueden recibir una rigidización local merced a la construcción de la parte inferior, en la transición entre las partes deformables y las partes de conexión.

5 El invento incluye también un elemento para formar parte de un encofrado para producir una construcción flotante. Dicho elemento consiste en un bloque de material que puede flotar, y dicho bloque está provisto de:

10 caras laterales verticales dispuestas para apoyar contra caras laterales correspondientes de bloques apoyados lateralmente y que permiten el movimiento relativo de dicho bloque en paralelo con dichas caras laterales del mismo, y

15 caras superiores horizontales dispuestas para formar primeras caras de encofrado para producir en ellas una parte inferior de dicha construcción flotante, y

20 ranuras interiores que se abren entre dichas caras superiores para formar segundas caras de encofrado, para producir en ellas salientes enterizos con la parte inferior de la construcción flotante y que se abren en dichas caras laterales para formar dichas segundas caras de encofrado en alineación con caras correspondientes de encofrado de bloques apoyados.

25

Utilizando elementos que consisten esencialmente de modo principal en material flotante, pueden conseguirse óptimas propiedades de flotación para la balsa formada, y especialmente elementos ligeros que son fáciles de manipular para colocarlos en una posición deseada en la balsa a producir. Así, es posible unir los elementos fuertemente unos contra otros, con las ranuras verticales de los elementos en alineación con ranuras correspondientes de los elementos contiguos, merced a medios de centrado sencillos, tales como un miembro de rigidización anular. Por ello, puede producirse muy fácilmente, pero al mismo tiempo exactamente centrado también, un encofrado que tenga juntas de unión cerradas eficazmente entre los elementos, obtenidas por apoyo directa de superficie de elemento con superficie de elemento.

Se prefiere que las ranuras verticales en la parte superior pasen rectas a través del elemento, mientras que, por abajo, al menos algunas de las ranuras estén limitadas localmente en dirección lateral, de modo que se evite el cruce mutuo de ranuras por debajo, y/o se impidan conexiones entre las partes de ranura inferiores de elementos adyacentes.

Una ventaja significativa de tal solución es que las partes laterales que sobresalen hacia arriba

del elemento, pueden ser conectadas unas a otras localmente por debajo, para formar puntos deseados de intersección entre parte laterales del elemento, de modo que se refuerce así el encofrado en la primera fase del procedimiento de moldeo. Esta ventaja va acompañada, además, por la ventaja que se obtiene durante el uso de la construcción moldeada exteriormente, impidiendo que las partes deformables moldeadas hacia fuera formen puntos de intersección en el elemento flotante.

10 A fin de que el invento pueda ser más claramente comprendido, se describirán a continuación realizaciones convenientes del mismo, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 La figura 1 es una vista en perspectiva de un elemento flotante de acuerdo con el invento,

La figura 2 es una planta de varios elementos flotantes dispuestos juntos para formar una parte de una balsa,

20 La figura 3 es una sección vertical cortada de los elementos flotantes de la figura 2,

La figura 4 es una sección vertical, similar a la de la figura 3, después de llenar la balsa formadora del encofrado con material moldeado,

25 La figura 5 es una sección vertical similar de una realización alternativa,

La figura 6 es una sección vertical similar de otra realización.

5 Con referencia a la figura 1, un elemento flotante 50 está hecho totalmente de material flotante y es producido en una pieza coherente. El elemento consiste en una parte 50a inferior en forma de disco, de la que sobresalen hacia arriba, partes verticales 50b mutuamente separadas que, entre ellas, definen ranuras verticales 50c que se abren hacia arriba y lateralmente hacia fuera. Puede verse que el elemento 50
10 tiene una periferia exagonal regular, con paredes laterales exteriores verticales 50d, un lado inferior horizontal plano 50e y lados superiores horizontales, mutuamente alineados, 50f.

15 En la figura 2 se ha mostrado una sección de una balsa que comprende siete elementos que están conectados unos a otros por medio de tres anillos de rigidización 51. Los anillos corren sobre tres partes verticales 50b en uno respectivo de tres elementos adyacentes contiguos. Por medio de los anillos de rigidización 51, se obtiene un contrado correcto de los elementos unos con relación a otros, con ranuras verticales 50c mutuamente alineadas y con un apoyo de soporte eficaz entre los elementos en su parte inferior 50a en forma de disco y a lo largo de las paredes laterales exte
20
25

5 riores verticales, 50d. Los anillos de rigidización están recibidos, preferiblemente, con un ajuste estrecho en cada una de las ranuras verticales asociadas. A fin de obtener un efecto de tensión deseado entre los elementos 50, las paredes de las ranuras se extienden divergiendo ligeramente hacia arriba.

10 Los anillos de rigidización 51 son utilizados principalmente para montar los elementos en conexión unos con otros. Después del montaje, sin embargo, los elementos pueden ser unidos además entre sí merced a
15 medios de tensión 52 recibidos en las ranuras alineadas 50c (véase figura 3). Será evidente a partir de la figura 3, que los anillos 51 de rigidización están dispuestos en una región central de las ranuras 50c, mientras que los medios de tensión 52 están dispuestos en una región superior de las ranuras, no teniendo la región inferior de las ranuras tales anillos de rigidización ni medios de tensión. En la figura 4, se ha mostrado el llenado de las ranuras con material de moldeo
20 resistente al mar. Es evidente que los anillos de rigidización 51 en el material moldeado exteriormente, forman la parte de transición entre una parte de conexión 53 superior reforzada y una parte deformable 54, inferior, no reforzada. Los medios de tensión 52 pueden ser
25 empleados para producir hormigón pretensado en las par

tes de conexión.

En la realización ilustrada, se ha utilizado el mismo material de moldeo en las partes de conexión que en las partes deformables. El moldeo exterior en las ranuras verticales puede efectuarse, consiguientemente, más o menos continuamente y sin divisiones definidas entre las partes de conexión y las partes deformables, si esto es deseable. En una realización alternativa, pueden utilizarse separadamente partes deformables producidas que estén dispuestas en posición en ranuras verticales asociadas y que, después de ello, pueden ser moldeadas juntas en una unidad coherente con las partes 53 de conexión asociadas. De esta forma, las partes deformables pueden ser producidas de una manera controlada, de modo que sean deformadas, como se pretende posteriormente durante su uso. Una construcción de edificio (no mostrada) es erigida sobre la parte inferior así producida, que consiste en la balsa de elementos flotantes 50 y partes de conexión asociadas 53 y partes deformables 54. Por medio del propio peso de la edificación y la carga extra adicional de material de llenado que puede ser introducida temporalmente en la construcción, la parte inferior de la construcción puede ser cargada, de modo que se deformen las partes deformables contra irregularidades salientes ha

cia arriba en un lecho de mar o de lago.

En una construcción alternativa que está ilustrada en la figura 5, un elemento 60 está provisto de una parte inferior 60a en forma de disco, que tiene una parte de vástago 60b sobresaliente hacia arriba, central, que conecta entre sí las otras partes verticales 60c, por debajo. La parte de vástago está terminada a una distancia adecuada por debajo de las superficies superiores 60d del elemento, de modo que las partes verticales sobresalgan libremente hacia arriba y están separadas una de otra sobre la parte de vástago 60b. De este modo, se han formado partes de ranura superiores 61 que se extienden juntas, en forma de cruz o de estrella, sobre la parte de vástago 60b y partes de ranura inferiores 62 que se extienden hacia dentro, hacia la parte de vástago 60b sin conexión con partes de ranura contiguas 62. De una manera correspondiente, como se ha ilustrado en las figuras 3 y 4, anillos de rigidización 51 y medios de tensión 52 pueden estar recibidos en las partes de ranura superiores, siendo capaces estos anillos y estos medios, de constituir, similarmente a como se ha descrito anteriormente, refuerzos en los miembros de conexión, mientras que las partes deformables definidas que están formadas en las partes de ranura inferiores 62 carecen, similarmente, de

refuerzos. Por medio de la parte de vástago 60b, puede impedirse la formación de puntos de rigidización mutuos de intersección entre las partes deformables, de modo que las últimas puedan ser deformadas independientemente unas de otras.

5

En la figura 6, se ha ilustrado un diseño alternativo de un elemento 65 en el que, en vista de las irregularidades del lecho del mar o del lago en que el elemento flotante debe ser dispuesto, se desea formar un saliente que se proyecte localmente hacia abajo, por debajo del nivel de los lados inferiores de los elementos contiguos. El elemento 65 está provisto, de manera similar al elemento 50, de ranuras 66 que están alineadas con las ranuras 50c de los elementos contiguos 50. La parte inferior del elemento 65 está provista de ranuras 67, que forman prolongaciones verticales de las ranuras 66, pero que están limitadas longitudinalmente por partes de pared exteriores 68 del elemento 65, que sobresalen hacia arriba. Las ranuras 66 están, en la realización ilustrada, prolongadas hacia dentro, hacia una parte central común de modo que se formen un punto deseado de intersección en las partes deformables que están constituidas en la ranuras 66. Como consecuencia del punto de intersección formado, puede conseguirse una resistencia adicional contra la deformación y, si

10

15

20

25

fuera necesario, tal resistencia puede ser aumentada insertando un refuerzo local en el punto de intersección o en las partes adyacentes de las partes deformables. Correspondientemente, la resistencia contra la deformación puede ser disminuida insertando medios locales que pueden promover una división deseada del punto de intersección o, si fuera necesario, partes adyacentes de las partes deformables. Existe, así, la posibilidad de regular fácilmente la resistencia a la rotura de las partes deformables.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Noruega, el 26 de Septiembre de 1974, bajo el Nº 743469, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes

tes:

5 1ª.- Un procedimiento para producir una unidad constructiva de conexión, tal como un muelle, un contenedor o una plataforma, sin la utilización de diques, que comprende: (a) erigir inicialmente, cuando flota sobre el agua, una balsa rígida compuesta por elementos flotantes con partes que se extienden hacia abajo; (b) formar una sección de construcción sobre dicha balsa mientras la última sirve como lado inferior permanente de dicha sección de construcción; (c) mientras que dichas partes que se extienden hacia abajo, constituir parcialmente partes de conexión entre dichos elementos flotantes que se están produciendo, mientras se emplean dichos elementos flotantes como encofrado; siendo provistos dichos elementos flotantes de al menos de dos ranuras verticales que corren juntas en forma de cruz o de estrella, como consecuencia de que dichos elementos se aprietan entre sí en relación de apoyo mutuo, con las ranuras alineadas con ranuras correspondientes de elementos contiguos, y dichos elementos siendo provistos subsiguientemente de dichas partes de conexión entre ellos, en una parte superior de dichas ranuras.

10

15

20

25 2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, que comprende producir las partes de conexión con

refuerzos que pasan continuamente a través de una hilera de elementos flotantes apoyados.

5 3ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, que comprende emplear un miembro de rigidización anular para centrar las secciones contiguas unas con relación a otras.

10 4ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, que comprende erigir la balsa rígida para la unidad de construcción, que está destinada a descansar contra el fondo de una masa de agua en la posición de utilización, con una curvatura de fondo sustancialmente correspondiente a la curvatura del fondo de dicha masa de agua en dicha posición de utilización, junto con dichas partes que se extienden hacia abajo formadas a partir de un material
15 deformable relativamente rígido, y sumergir la unidad constructiva resultante cargándola con un peso ajustable hasta dicha posición de utilización, con dicho lado inferior descansando contra dicho fondo de dicha masa de agua, provocando dicha carga ajustable la deformación de algunas de
20 dichas partes que se extienden hacia abajo contra irregularidades menores de dicho fondo de dicha masa de agua, y constituyendo parcialmente dichas partes que se extienden hacia abajo dichas partes de conexión entre dichos elementos flotantes y constituyendo parcialmente partes deformables
25 contra dicho fondo de dicha masa de agua y que son producidas mientras se emplean dichos elementos de flota-

ción como encofrado, siendo dotados dichos elementos subsiguientemente de dichas partes de conexión entre ellos en una parte superior de dichas ranuras y de dichas partes de formables en una parte inferior de las mismas.

5 5ª.- El procedimiento de la reivindicación 4ª, que comprende producir las partes de conexión con refuerzos que pasan continuamente a través de una hilera de elementos flotantes y producir las partes deformables con refuerzos limitados localmente, a lo sumo.

10 6ª.- El procedimiento de la reivindicación 4ª, que comprende producir las partes deformables limitadas localmente a una región entre aproximadamente la mitad de un primer elemento y aproximadamente la mitad de un elemento contiguo adyacente.

15 7ª.- El procedimiento de la reivindicación 4ª, que comprende emplear un miembro de rigidización anular para centrar secciones contiguas unas con relación a otras y dispuesto en las partes deformables o justo adyacente a las mismas.

20 8ª.- Un procedimiento para producir una unidad constructiva de conexión tal como un muelle, un contenedor o una plataforma, sin la utilización de diques.

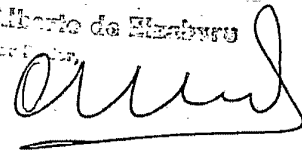
25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

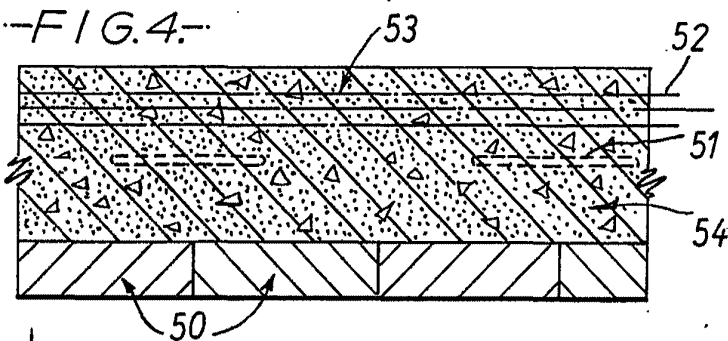
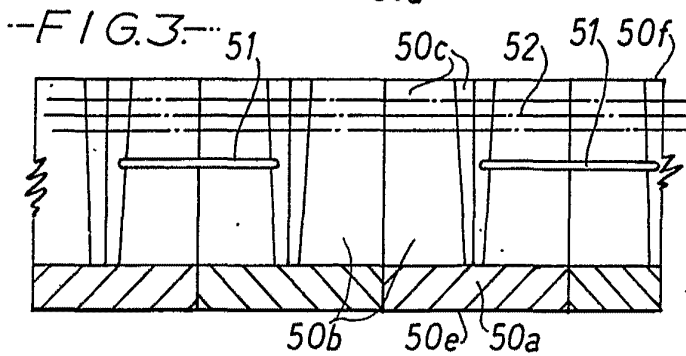
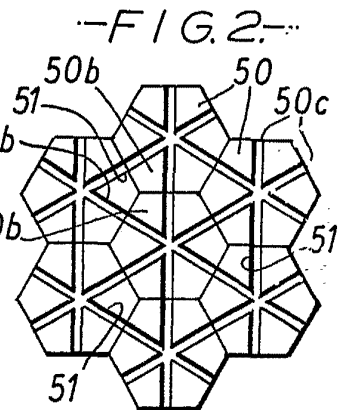
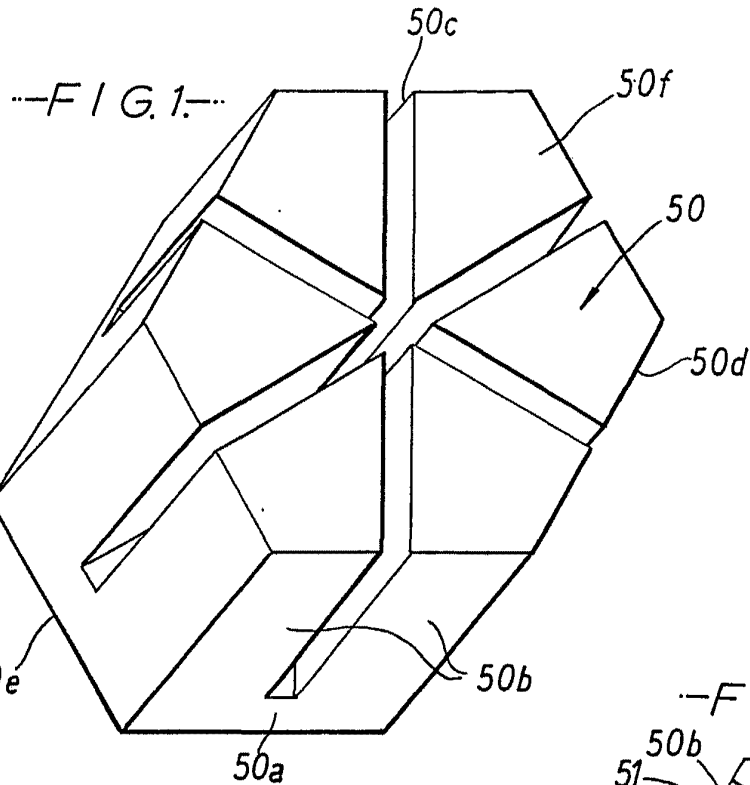
Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 16.FEB.1977

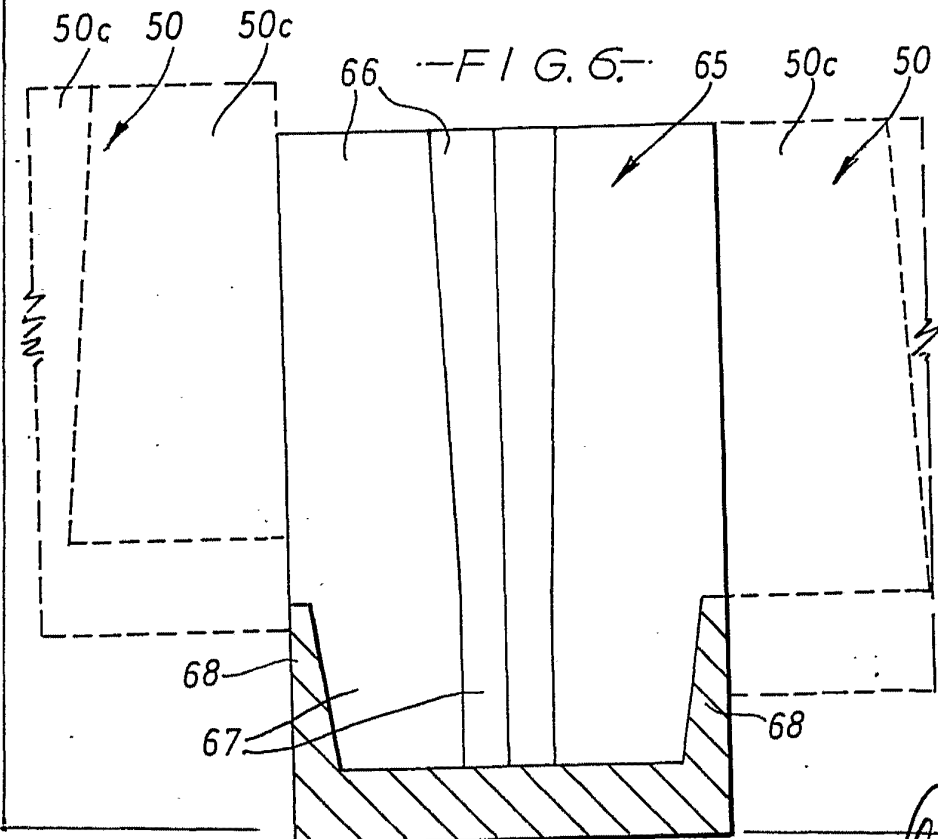
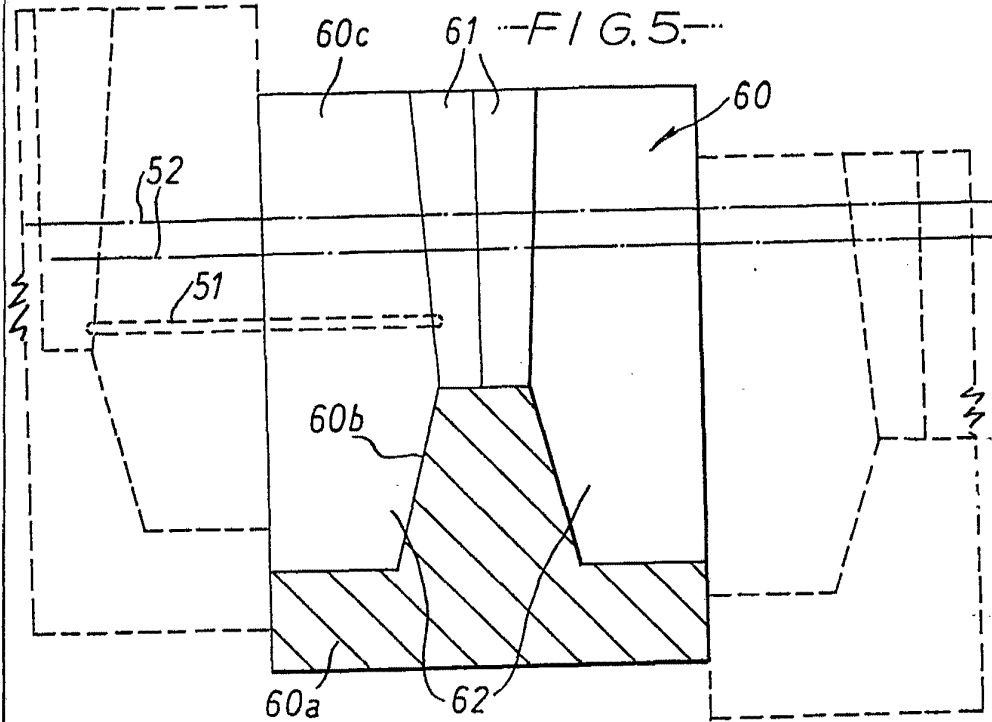
P.A.

Alberto de Elzaburu
Partido





Alberto RO
Por Poder



ALBERT GOEBELER
for Knutsen