

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



198611

198611

3 JUL 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de FAUSTIN POTAIN, de nacionalidad Francesa,  
residente en La Clayette (Saône & Loire) Francia,  
por:

" UNA GRUA DE MASTIL TELESCOPICO "

-----

El presente invento se refiere a grúas como las  
que se utilizan en los tajos de construcción, en las cua-  
les el mástil es regulable en altura a medida de las nece-  
sidades.-

5 Sabido es que estas grúas deben construirse  
teniendo en cuenta el hecho de que el nivel al que quieren



198611

5 elevarse los materiales, herramientas, etc, es más alto a medida que la construcción progresa. En general, se utilizan a este efecto mástiles de varios elementos y se añade un elemento suplementario siempre que sea necesario. Dicho se está que la colocación de estos elementos suplementarios a gran altura por encima del suelo y un medio de elevación auxiliar, que permite presentarlos convenientemente, constituye un trabajo en extremo delicado que requiere especialistas.-

10 Se conocen también grúas que tienen un mástil telescópico constituido por elementos tubulares que se enchufan unos en otros y que pueden elevarse hidráulizamente. Tal construcción es en extremo complicada y costosa, y además, salvo que se da a los elementos inferiores un diámetro inadmisiblemente, no permite asegurar en el mástil una rigidez suficiente. Es preciso reforzarlo con muchos obenques, lo cual trastorna considerablemente las maniobras en las inmediaciones de la grúa.-

20 El invento tiende a permitir la realización de una grúa de mástil telescópico de construcción sencilla, de maniobra fácil y de instalación rápida.-

25 La grúa del invento se distingue esencialmente porque su mástil está constituido por elementos en forma de paralelepípedos huecos provistos de los medios de guía correspondientes en sus aristas verticales.-

Cada elemento va ventajosamente realizado por medio de cuatro cantantes unidos por riostras laterales a la manera conocida en las armazones metálicas. Su guía re-



198611

cíproca puede asegurarse por correderas o roldanas. En cuanto al dispositivo que permite su elevación, se hace con preferencia mediante dos cables, que, en dos caras opuestas del conjunto de los elementos, circulan en zig-zag entre poleas sostenidas por la parte superior de un elemento y la inferior del elemento siguiente, siendo los cables conducidos de elemento a elemento hasta que se amarran finalmente al elemento superior después de haber pasado sobre las últimas poleas del elemento inmediatamente precedente. Se comprende sin esfuerzo que, tirando simultáneamente de los dos cables se obliga a los elementos sucesivos a desarrollarse, y unos dispositivos de bloqueo mútuo montados en dichos elementos permiten realizar su desarrollo exactamente como se desea, elemento por elemento, empezando por el destinado a montarse en la parte superior del mástil.-

Para facilitar la colocación de la grúa en el tajo, se prepara con preferencia para esta grúa un zócalo que puede montarse en ruedas para su transporte, y este zócalo tiene una articulación sobre la cual se puede montar el extremo inferior del primer elemento del mástil, de tal manera que sea posible montar el mástil sobre el zócalo después de haberle sujetado la flecha y la contraflecha de la grúa, pero antes de preceder a la elevación del mástil.

El dibujo anexo, dado a título de ejemplo, permitirá comprender mejor el invento, las características que ofrece y las ventajas que puede procurar.-

La figura 1 es una vista general en alzado de una grúa provista de un mástil según el invento, en la pp-



198611

sición de altura máxima de dicho mástil.-

La figura 2 representa un mástil de tres elementos en la posición replegada.-

5 La figura 3 lo muestra en la posición totalmente desarrollada.-

La figura 4 es una vista en planta en mayor escala del mástil de las figuras 1 y 2.-

10 La figura 5 es un corte de detalle en gran escala por un plano vertical que pasa por la diagonal del cuadrado del perfil horizontal del mástil.-

Las figuras 6 a 8 son cortes dados por las líneas VI - VI, VII - VII y VIII - VIII (figura 5) respectivamente, estando el plano del corte de la figura 5 indicado en V - V en la figura 6.-

15 Las figuras 9 a 11 son vistas de detalle en corte dado por un plano horizontal, que indican tres variantes posibles en la guía respectiva de los elementos telescópicos entre sí.-

20 La figura 12 muestra el mástil telescópico de una grúa según el invento, en estado totalmente replegado y tendido horizontalmente sobre un remolque enganchado.-

La figura 13 muestra de igual manera el zócalo de esta grúa montado en un eje carretero y enganchado detrás de un camión tractor.-

25 La figura 14 representa la primera parte del montaje, habiéndose articulado el mástil con el zócalo y habiendo recibido la contraflecha, pero esta última no se ha levantado todavía perpendicularmente al mástil.-



198611

La figura 15 muestra las piezas después de levantar la contraflecha.-

La figura 16 representa las piezas después de articular la flecha al mástil.-

5 La figura 17 las muestra después del levantamiento parcial del mástil y sujeción de la flecha.-

La figura 18 muestra el conjunto de la grúa montada, habiéndose quedado el mástil en la posición más baja.-

10 La figura 19 indica muy esquemáticamente la situación respectiva de las piezas en la posición de altura máxima del mástil.-

La grúa representada en la figura 1 a título de ejemplo de aplicación del invento, tiene un zócalo 1 montado sobre ruedas como se muestra o sostenido de cualquier otro modo. Sobre este zócalo se monta un primer elemento de armazón de hierro 2, por ejemplo de sección cuadrada, constituido por cuatro montantes reunidos entre sí por riostras adecuadas. Dentro del elemento 2 puede deslizarse un segundo elemento 3, de construcción similar, pero de dimensiones horizontales un poco más escasas. De igual modo en el elemento 3 puede deslizarse un elemento 4 en el cual puede deslizarse a su vez un elemento 5. El conjunto de los elementos 2, 3, 4, 5, realiza un mástil telescópico en cuyo vértice está articulada la flecha o aguilón 6 de la grúa. Todos estos elementos van convenientemente guiados unos en 25 de tal manera que su conjunto ofrezca la rigidez lateral deseada, sin que para ello sea necesario el empleo de obenques. Además se disponen medios que permiten levantar cada



198611

Uno de sus elementos con relación al otro cuando se despliega el mástil, sin necesitar para ello recurrir a un montador encaramado en el mástil y obligado a ejercer un esfuerzo de elevación a gran altura por encima del suelo.-

5                    Se comprende que el número de los elementos 2 - 5 puede ser cualquiera. En la figura 1 se han representado cuatro elementos, pero se podrían disponer más o menos. En las figuras 2 a 4, para simplificar el dibujo no se han representado más que tres elementos, pero todas las explicaciones que pueden darse con referencia a estas figuras  
10                   igualmente "mutatis mutandis" para otro número cualquiera de tales elementos. En dichas figuras 2 a 4 el elemento inferior 2 tiene en su parte superior dos poleas 7, al paso que el elemento siguiente 3 tiene en su parte inferior dos poleas 8. De igual modo el elemento 3 tiene en su parte superior dos poleas 9, al paso que el elemento 4 tiene una  
15                   polea única 10 y un punto de sujeción 11 para un cable 12 que descende pasando alternativamente sobre una polea 9 bajo la polea 10 y sobre la segunda polea 9 pasa bajo una  
20                   polea 8 sobre una polea 7, bajo la segunda polea 8 sobre la segunda polea 7 y vuelve a bajar sobre una polea de inversión fija 13 de donde se dirige a un cabrestante de maniobra no representado.-

25                   Toda esta disposición de poleas y cables descrita con referencia a uno de los costados del mástil se repite exactamente en el lado opuesto, como se ve en la figura 4. Los dos cables se dirigen a un cabestante doble que permite maniobrarlos en sincronismo riguroso.-

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



**198611**

Se comprende fácilmente que la tracción del cable 12 obliga en cada elemento a las poleas montadas en zig-zag a aproximarse entre sí. En otros términos, si se consideran los elementos 2 y 3, la tracción del cable 12 tiende a aproximar las poleas 8 a las poleas 7, es decir, a levantar el elemento 3 con relación al elemento 2.-

Finalmente, pues, la maniobra de los dos cables 12 permite asegurar el desarrollo del mástil total a partir del suelo sin tener que encaramarse al mismo como en los dispositivos conocidos.-

Para evitar que los elementos sucesivos se desarrollen en un orden cualquiera, basta disponer medios que permitan bloquearlos unos con otros, y zafarlos sucesivamente a medida de las necesidades. Por ejemplo, se podría bloquear primero el elemento 2 al elemento 3 y dejar que se desarrollara sólo el elemento 4. Una vez terminado este desarrollo se bloqueará dicho elemento 4 a el del elemento 3 y se desbloquearán los elementos 2 y 3 uno de otro. Entonces se podrá hacer montar el conjunto de los elementos 3 y 4 con relación al elemento 2, y luego bloquear finalmente el elemento 2 por el elemento 3 cuando el movimiento de desarrollo haya terminado. De esta manera todos los bloqueos se efectúan en el suelo, sin que sea preciso recurrir a un especialista de la amazonía.-

Por supuesto, es necesario que los diversos elementos telescópicos sean guiados exactamente unos con relación a otros, que su movimiento de desarrollo respectivo sea limitado, con el fin de que se evite todo incidente, y finalmente que los dispositivos de bloqueo que pueden unirlos entre sí contribuyan a asegurar la rigidez del mástil.



198611

En el ejemplo representado todo esto se obtiene de la manera siguiente (figura 5 a 8).--

5 Si se considera el elemento inferior del mástil, se ve que está constituido por cuatro montantes en forma de cantonera que se han marcado con 2 en las figuras 5 a 8 para que correspondan a las figuras 1 a 5. Estas cantoneras 2 ofrecen el ángulo de su perfil en dirección al centro del perfil del elemento. Cada una de ellas está asociada con otros dos hierros 14 de perfil en ángulo recto con el extremo 14a de uno de los lados rebatido al exterior en 90°. Si se considera uno de estos hierros 14 (figura 6) su ala de extremo no rebatida se aplica contra una ala de la cantonera 2 y se le sujeta por remaches tales como 15. Su otra ala se extiende en la prolongación de la segunda ala de la cantonera 2, al paso que el borde rebatido 14a de esta otra ala se dirige hacia el interior del perfil del elemento.--

10 Los montantes 14 van unidos entre sí por riostras 16 que pueden ser de cualquier disposición adecuada, por ejemplo oblicuas y sin cruzarse unas con otras, como se muestra en las figuras 1 a 5, o bien por el contrario cruzándose en forma de X a la manera conocida en las armazones metálicas.--

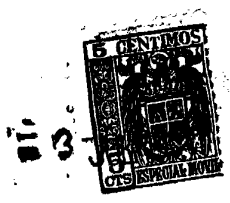
15 El segundo elemento del mástil está constituido exactamente como el anterior. Con el número de referencia 3 se han marcado sus montantes longitudinales en forma de cantoneras, teniendo sus otras partes los mismos números de referencia que en el anterior elemento lo cual dispensa de toda explicación complementaria. Está dimensionado de tal



198611

manera que los extremos de cada hierro de cantonera 3 ven-  
gan a deslizarse por sus caras interiores contra los bor-  
des rebatidos 14a correspondientes al elemento 2. Se com-  
prende que así se asegura una guía perfecta del elemento  
5 3 dentro del elemento 2, utilizando medios muy sencillos  
que no necesitan ninguna elaboración a máquina.-

Hacia lo alto del elemento exterior 2 se ha solda-  
do en el espacio libre situado entre los dos hierros 14  
de cada ángulo del elemento una pequeña chapa horizontal  
10 17 (figuras 5 y 7), al paso que hacia la parte baja del  
elemento siguiente 3 se ha soldado por tanto en el ángulo  
interior de la cantonera 5 un hierro 18 destinado a venir  
a topar contra la chapa 17. Se comprende que cuando el  
elemento 3 se eleva con relación al elemento 2, su movimien-  
15 to se encuentra limitado por el tope del hierro 18 contra  
la chapa 17, lo cual evita todo riesgo de desprendimiento  
intempestivo de un elemento con relación al otro. Además  
en la misma cima del elemento exterior 2 se han soldado  
entre los hierros 14 un bloque 19 (figuras 5 y 8) cuya  
20 cara libre está cortada en bisel inclinado hacia abajo .  
En la cantonera 3 del segundo elemento se ha soldado tam-  
bién un bloque 20 perfilado de manera que venga a ajustar-  
se exactamente contra el bloque 19 cuando el tope 18 haya  
venido a tocar contra la chapa 13. Por razón del corte en  
25 bisel, los dos bloques 19 y 20 realizan una especie de acu-  
ñado que asegura la centración de los dos elementos entre  
sí y absorbe los juegos inevitables. Los dos bloques 19 ó  
20 están además perforados para poder recibir un mismo per



# 198611

no transversal 21 que asegura el bloqueo mutuo de los dos elementos considerados en la posición de desarrollo máximo.-

5 Por supuesto, el bloque 20 se ha dimensionado de manera que puede pasar a la derecha de la chapa 17 para no poner obstáculo al movimiento de telescopio de estos dos elementos.-

Se comprende fácilmente que se puede imaginar una disposición análoga para permitir el bloqueo de los dos elementos en la posición replegada.-

10 En la variante de la figura 9, los montantes 2 son hierros perfilados en escalera (constituidos por la yuxtaposición de dos ángulos rectos sucesivos). Los hierros 14 que les están asociados son simples cantoneras con una ala apretada contra una de las alas exteriores del hierro 2, al paso que la otra ala se desarrolla en la prolon-  
15 gación del lado del ángulo derecho del perfil de hierro 2 más próximo. El segundo elemento se establece de igual manera, pero en una de las alas intermedias del hierro 3 va soldado un gorrón 22 sobre el cual va montada loca una roldana 23 cuya periferia rueda contra una de las alas inter-  
20 medias del hierro 2, al paso que la cara topa contra la otra ala intermedia de dicho hierro. Se comprende que aquí también las cuatro roldanas 23 asociadas con el segundo elemento aseguran la guía de este a rozamiento reducido, ya  
25 que una buena parte de sus esfuerzos se transmite por superficies de rodamiento.-

La disposición de la figura 10 permite transmitir la totalidad de los esfuerzos entre los dos elementos por

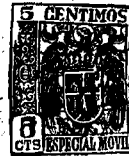


198611

5 medio de roldanas. En esta disposición el montante 3 tiene un perfil complejo constituido por dos alas exteriores a 90° y una especie de U intermedia cuyo vuelo es de 45° de las dos alas mencionadas. La roldana 23 se monta en torno de un eje 22 sostenido por un estribo 24 dispuesto en 45° con relación a los cortados de los dos elementos considerados, de tal manera que dicha roldana 23 venga a rodar en el fondo de la parte en U del hierro perfilado 2.-

10 La figura 11 muestra una disposición en la cual la guía de los dos elementos se efectúa por superficies de deslizamiento. El montante 2 de que se trata está formado por un conjunto de dos cantoneras de 45° asociadas de manera que realizan un ángulo recto, y las dos alas intermedias encierran entre sí un hierro plano 25 destinado a desempeñar el papel de carril. Como se ve, el hierro 25 no se  
15 extiende sino hasta la mitad aproximadamente de la longitud de las dos alas oblicuas, y estas alas divergen lateralmente más allá del hierro para constituir una especie de guía lateral que, en cuanto al segundo elemento, sirve para retener el hierro 25 del primer elemento, deslizándose así los  
20 dos hierros en presencia 25 uno contra otro, como se comprende bien por la figura.-

25 Cualquiera que sea la manera de realizarse la guía de los elementos, en estado montado (figuras 12 y 13) la grúa del invento se divide en dos elementos principales, a saber, por una parte el mástil telescópico 2, 3, 4, 5, constituido por cierto número de elementos (cuatro en el ejemplo representado), y por otra parte el zócalo 1.-



1951

198611

5 El mástil 2, 3, 4, 5, (figuras 12) está tendido horizontalmente sobre un remolque 26, estando dichos elementos en la posición enchufada, es decir en su posición de volumen mínimo. Al mástil se unen la flecha o aguilón y la contraflecha de la grúa, que se pueden suponer sostenidas por el camión 27 a que se engancha el remolque 26. Por supuesto, el mástil 2, 3, 4, 5, está provisto de un sistema de cables de elevación del género arriba descrito con referencia a las figuras 2 a 4, y que no se ha representado para no complicar inutilmente el dibujo.-

10 El zócalo 1 está provisto de ruedas de barbilla 28 (figura 2) para poder rodar sobre una vía adecuada dispuesta en el tajo, pero para permitir el transporte por carretera, se le monta en un eje carretero 29, por ejemplo, provisto de ruedas de neumáticos 30, y se le engancha a un camión 31. Este zócalo tiene dispositivos, no representados, de bloqueo a los carriles sobre los cuales las ruedas 28 están llamadas a rodar. También encierra los cabrestantes adecuados para asegurar el levantamiento de las cargas y la elevación del mástil. Tiene en un extremo el cofre usual 32 destinado a llenarse de materias pesadas para formar contrapeso cuando se utiliza la grúa montada, pudiendo dicho cofre recibir una cabria de levantamiento (que se puede suponer sostenida por el camión 30) y cuya utilización se verá más tarde. Finalmente tiene, por supuesto, una base para recibir el mástil 2, 3, 4, 5, y esta base está configurada de tal manera que el mástil puede pivotar sobre ella en torno de un eje transversal, por ejemplo, la



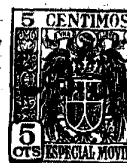
# 198611

sujeción del mástil a la base puede asegurarse por pernos transversales, dos de los cuales, por lo menos, se encuentran en la prolongación uno de otro en la vecindad inmediata del lado transversal de la base opuesto al cofre 32.-

5            Para montar en su sitio la grúa así constituida se lleva el zócalo 1 sobre la vía en que la grúa deberá desplazarse, se retiene en ella mediante gatos, se desmontan las ruedas 30 y se baja el zócalo hasta hacerlo reposar sobre los carriles 33 (figura 14) de la vía por medio de  
10 las ruedas 28. Se monta en su lugar una cabria 34 sobre el cofre 32. Después se lleva el remolque 26 que sostiene el mástil 2, 3, 4, 5, de manera que en que el extremo inferior del primer elemento de este mástil encaje en el zócalo, y así se articula este extremo a la base sostenida por dicho  
15 zócalo.-

Se presenta entonces la contraflecha 35 en estado invertido y se la articula a lo alto del mástil por un perno transversal. Se amarra al extremo de la cabria a un cable 26 que se hace pasar sobre la cabria 34 y que se sujeta a  
20 uno de los cabrestantes del zócalo. Al poner en marcha este trabajo se asegura el levantamiento de la contraflecha 35, que se puede montar perpendicularmente en el mástil (posición de la figura 15). En este momento se la sujeta en posición por sus obenques tales como 37 y se puede desprender  
25 el cable 36.-

Se lleva entonces la flecha 38 (figura 16) y se la articula en la cima del mástil mediante un perno transversal.-



# 198611

Por otra parte se ha aparejado sólidamente lo alto del mástil 2, 3, 4, 5, con la cabria 34 por medio de un cable 39 cuyo extremo se engancha a un cabrestante del zócalo 1. Poniendo en marcha este cabrestante, se puede elevar progresivamente el mástil. Cuando la elevación ha llegado a cierto grado (figura 17) la flecha 38, cuyo extremo libre se deslizaba sobre el suelo, está perpendicular al mástil aún fuertemente oblicuo. Se para entonces el movimiento de elevación y se fija la flecha en posición por un obenque tal como 40. Entonces se puede desenganchar el remolque 6 que ha quedado inútil.-

Se reanuda luego el movimiento de elevación del mástil que se lleva progresivamente a la vertical (figura 18). Se sujeta mediante obenques tales como 41. La grúa está entonces pronta a entrar en servicio. En el caso mas corriente en que se lleve al tajo al principio de la construcción, se puede empezar a utilizarla en la posición baja del mástil y subir este a medida de las necesidades, lo cual ofrece la ventaja de que las limitaciones de carga y de volada procedentes de la altura del mástil no intervienen prácticamente en todo el primer periodo de trabajo.-

La figura 19 muestra a título de indicación la grúa con el mástil en su mayor altura, y hace resaltar bien los diversos planos horizontales A, B, C, y D, en los cuales se puede situar la flecha o aguilón conforme avanza la construcción elevando el mástil elemento por elemento.-



198611

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

1º.- Una grúa de mástil telescópico, especialmente para tajos de construcción, caracterizada porque su mástil está constituido por elementos en forma de paralelepípedos huecos provistos de medios de guía respectivos dispuestos en sus aristas verticales.-

10

2º.- Una grúa según se reivindica en el punto 1º, caracterizada porque cada elemento se realiza por medio de cuatro montantes verticales renidos por riostras laterales en la forma conocida en las armazones metálicas.-

15

3º.- Una grúa según se reivindica en el punto 1º, caracterizada porque los elementos descansan sobre dos caras por lo menos de las poleas de inversión entre las cuales circula en zig-zag un mismo cable, partiendo de la parte baja del mástil para ir a engancharse al elemento superior de tal manera que la tracción de este cable tienda a provocar el levantamiento de cada elemento con relación al precedente.-

20

4º.- Una grúa según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque cada elemento tiene un tope que



198611

coopera con un tope correspondiente montado en el elemento que le precede, de manera que al elevarse el mástil el elemento de que se trata no pueda desprenderse enteramente del elemento anterior.-

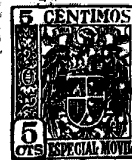
5                   5<sup>a</sup>.- Una grúa según se reivindica en el punto 1<sup>a</sup>, caracterizada porque cada elemento tiene superficies oblicuas que, al final de la elevación del elemento considerado vienen a cooperar con superficies correspondientes sostenidas por el elemento precedente para centrar el primero en el segundo absorbiendo el juego eventualmente dejado por los órganos de guía.-

10                   6<sup>a</sup>.- Una grúa según se reivindica en los puntos 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizado porque la arista de cada elemento está constituida por un hierro en L que se abre al exterior y porque las alas de este hierro son guiadas por herrajes sujetos al interior de las aristas del elemento precedente.-

15                   7<sup>a</sup>.- Una grúa según se reivindica en los puntos 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizada porque la arista de cada elemento está constituida por un carril hueco en el cual ruedan rodanas montadas en las aristas del elemento siguiente o anterior.-

20                   8<sup>a</sup>.- Una grúa según se reivindica en los puntos 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizada porque la arista de cada elemento está constituida por una corredera que se abre en un sentido para recibir la corredera del elemento anterior o siguiente.

25                   9<sup>a</sup>.- Una grúa según se reivindica en el punto 1<sup>a</sup>, caracterizada porque el extremo inferior del primer elemento de su mástil está articulado de manera desmontable



198611

sobre un zócalo, de tal modo que sea posible montar el mástil sobre el zócalo después de sujetarle la flecha y la contraflecha, pero antes de proceder al levantamiento del mástil.-

5

102.- Una grúa de mástil telescópico.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.-

10

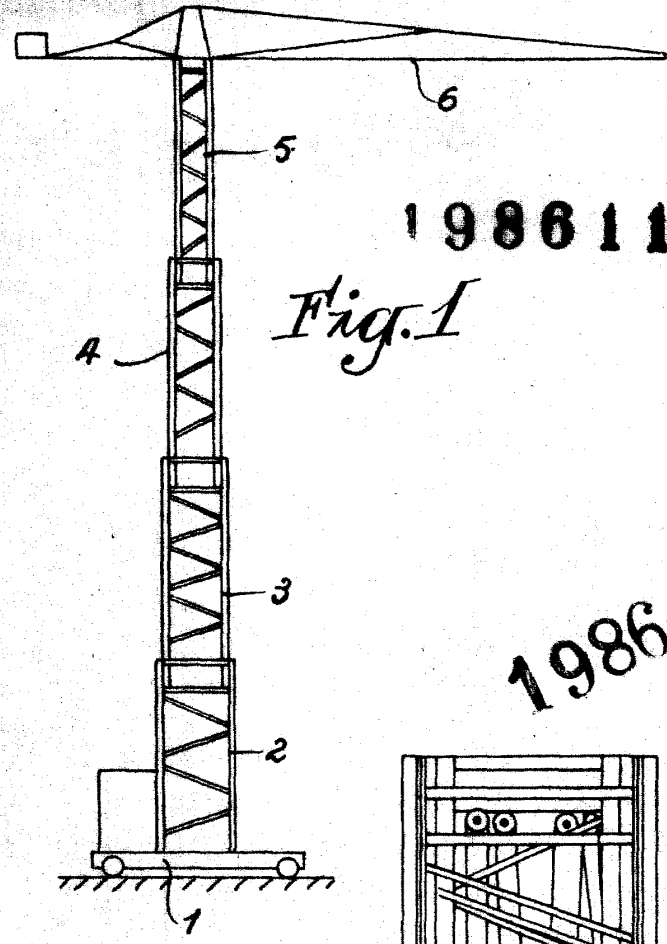
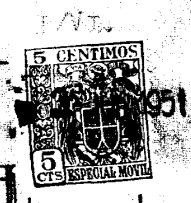
La presente Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, 3 JUL 1951

P. A.

Alberto de EIZENHARTZ

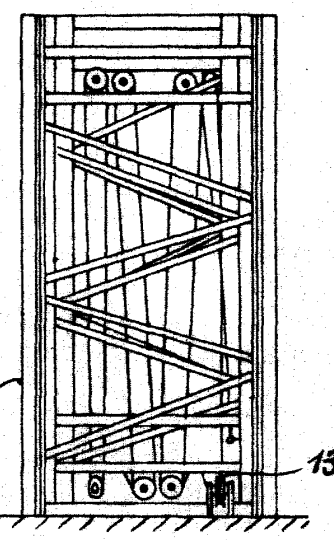
*Alberto de Eizenhartz*



198611

Fig. 1

Fig. 2



198611

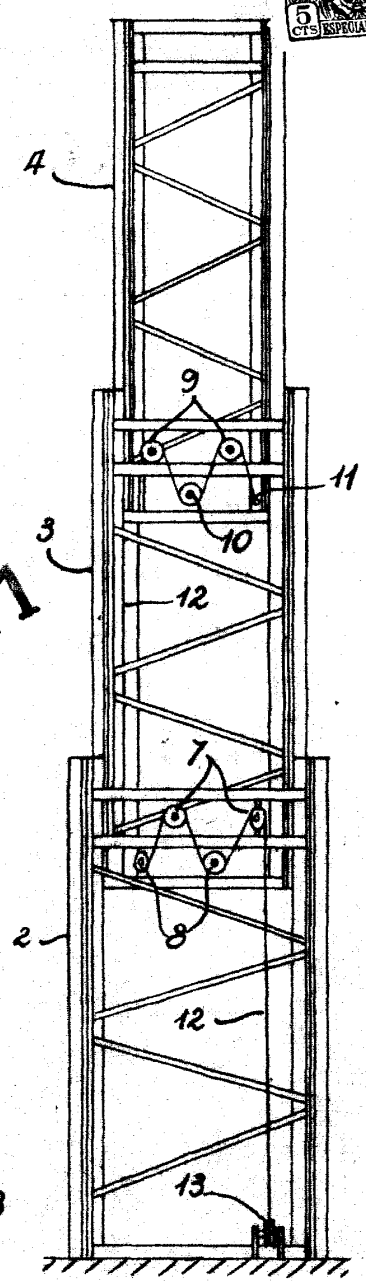


Fig. 3

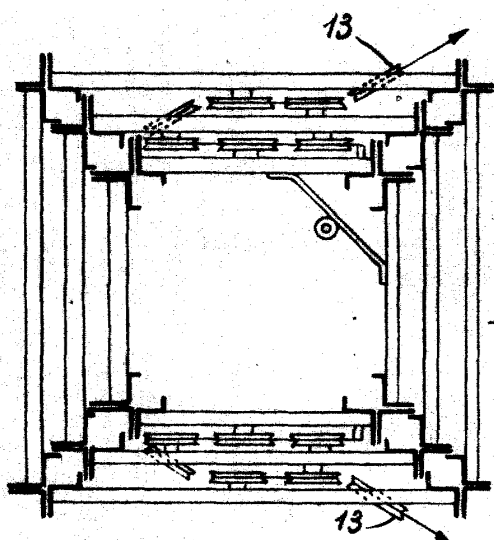
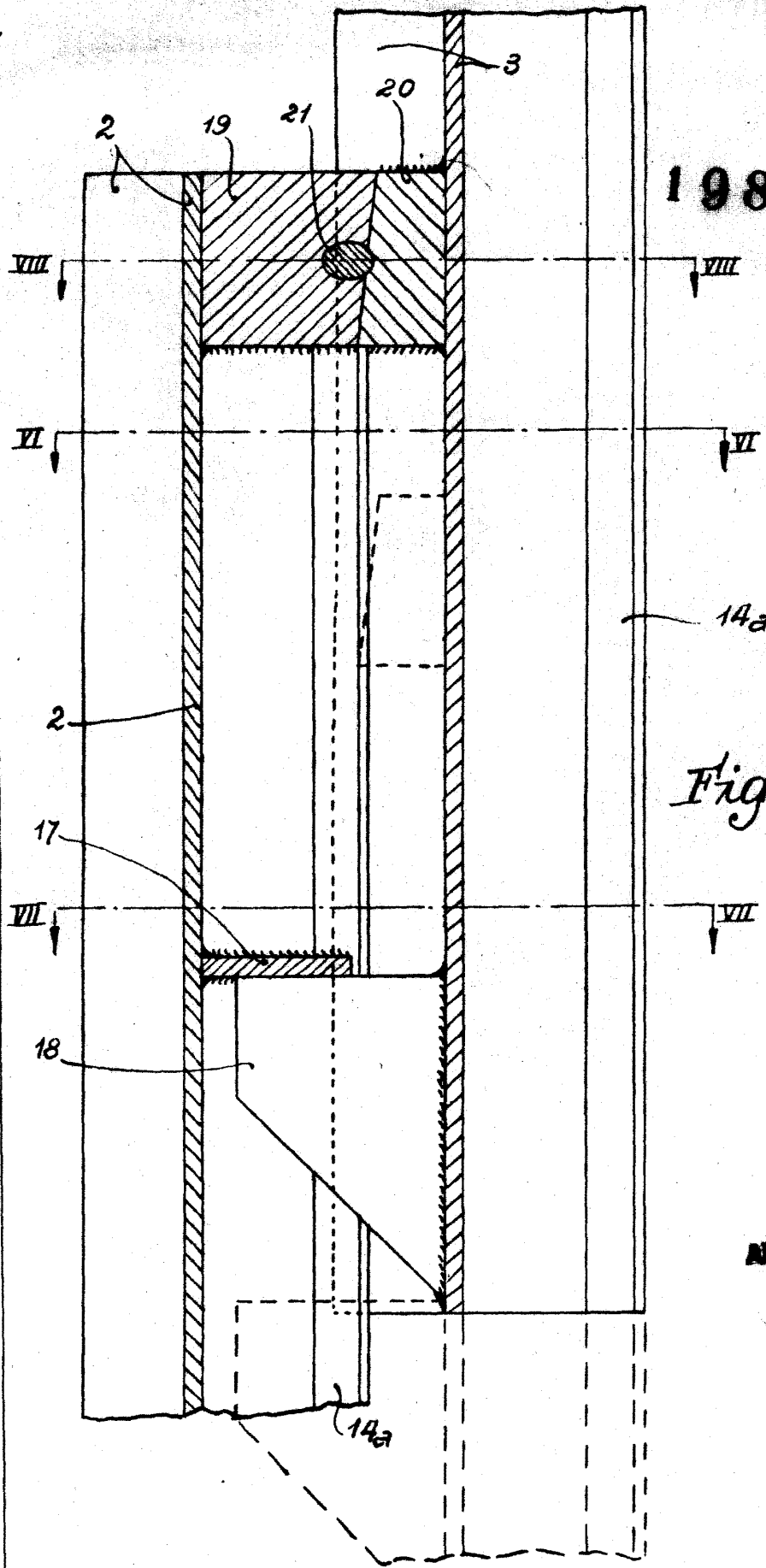


Fig. 4

Alberto de Elzaboué  
Diseñador



198611

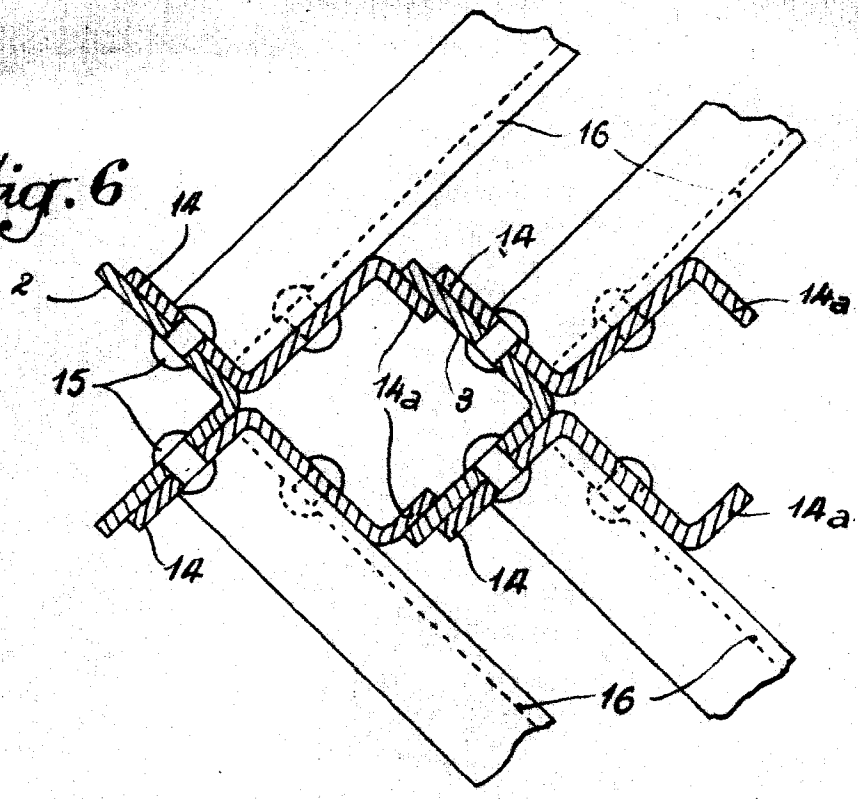
Fig. 5

Alvaro de Elizabeth  
Por Poder



1851

Fig. 6



198611

Fig. 7

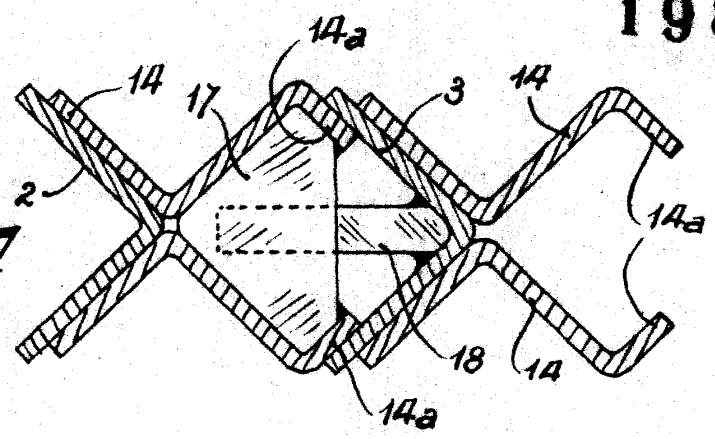
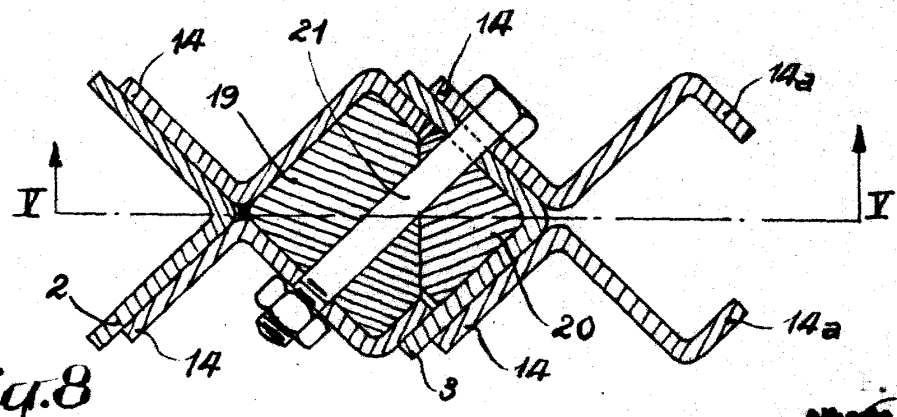


Fig. 8



Alberto de Elzoburu  
Per/Podar



Fig. 9

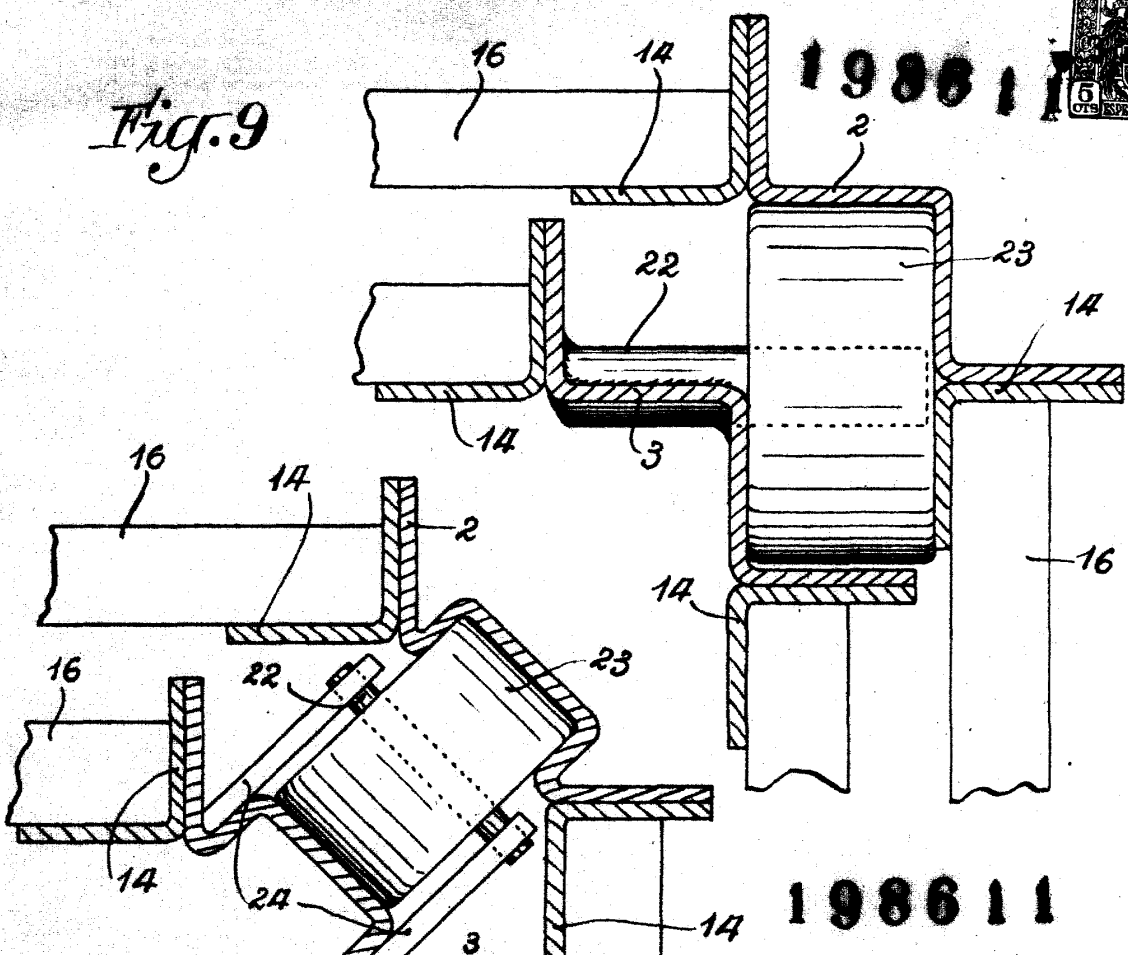
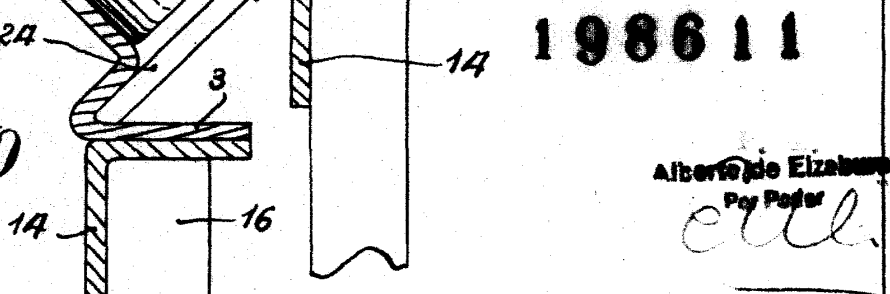
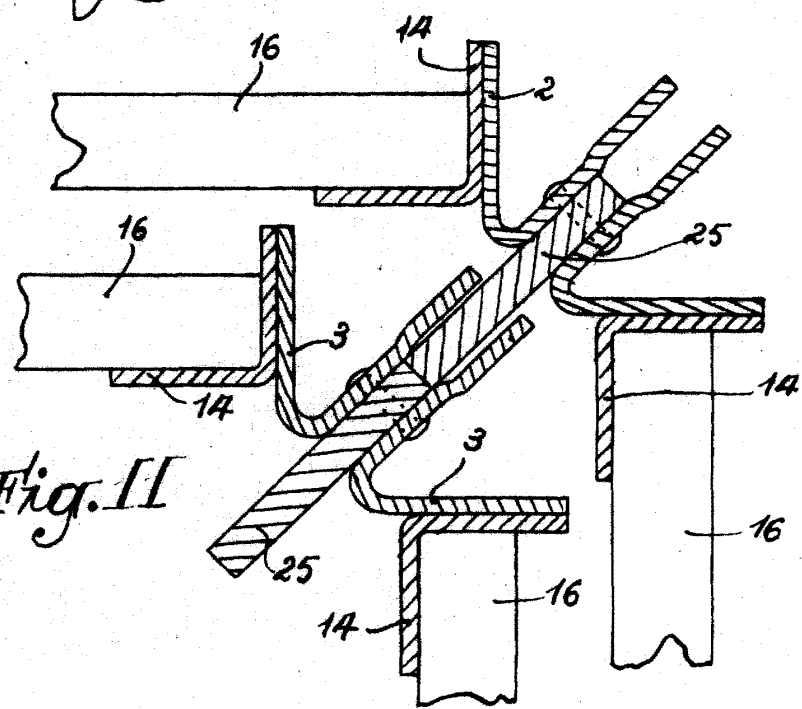


Fig. 10



Alberto de Eizabara  
Por Poder  
*etc.*

Fig. 11





1951

Fig. 12

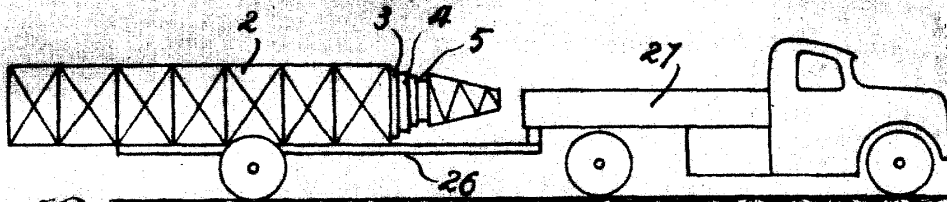


Fig. 13

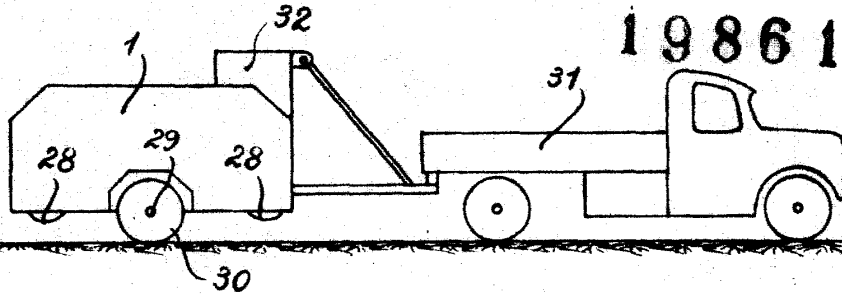


Fig. 14

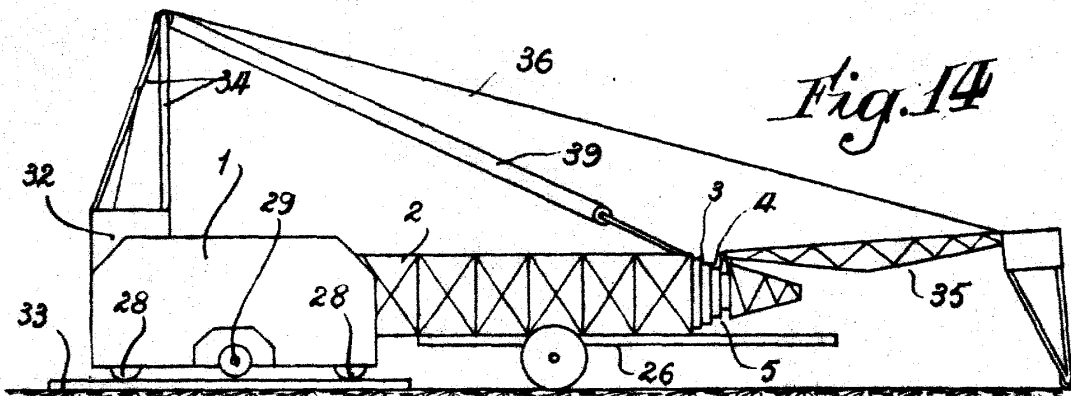
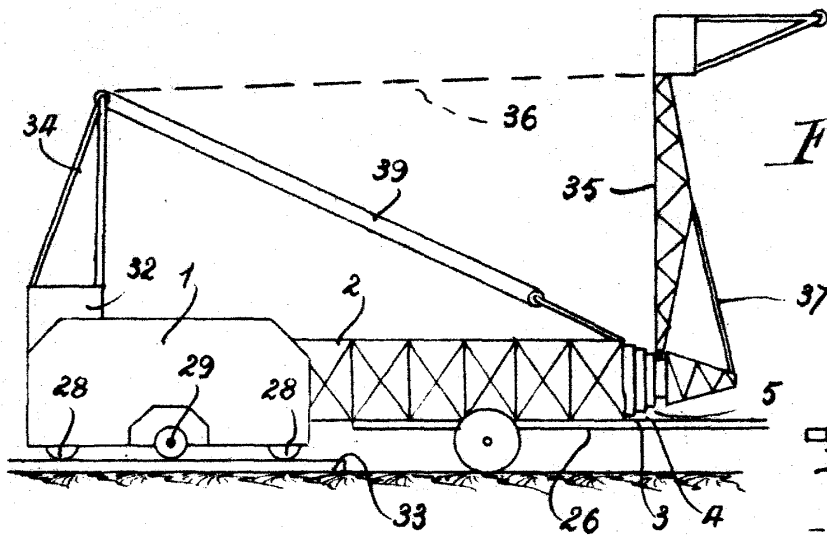
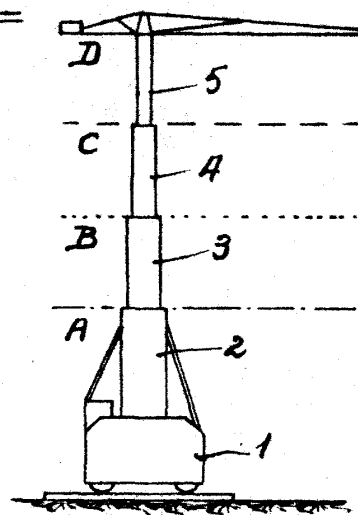


Fig. 15



Alberto de Elzabur  
Por Pago

Fig. 19



198611



1951

Fig. 16

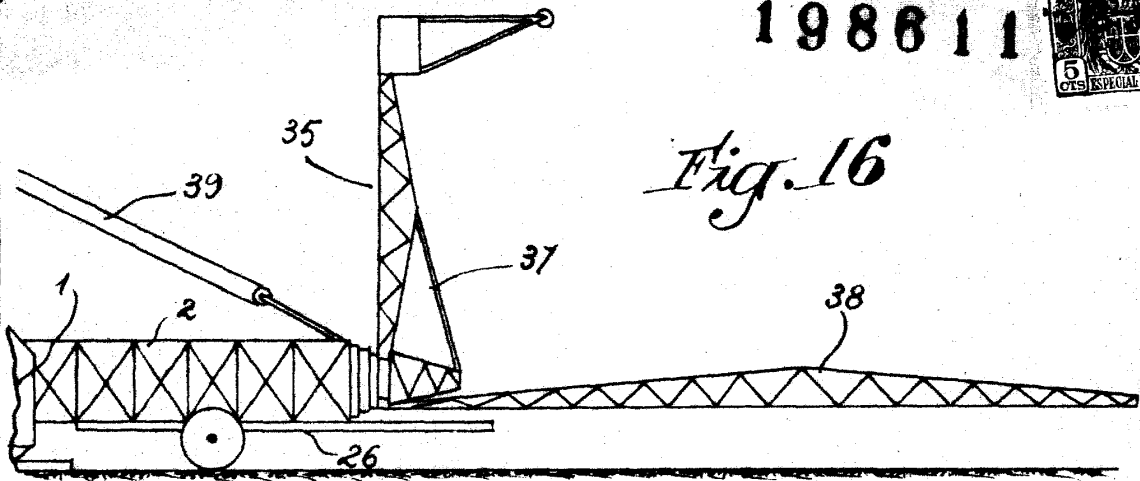


Fig. 17

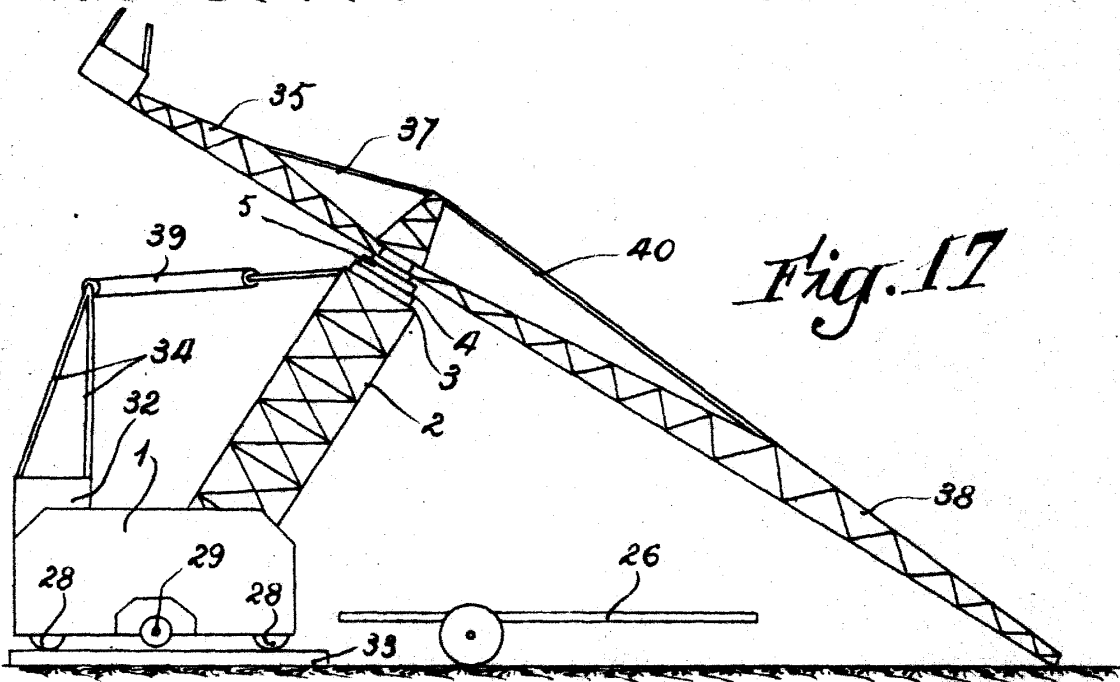
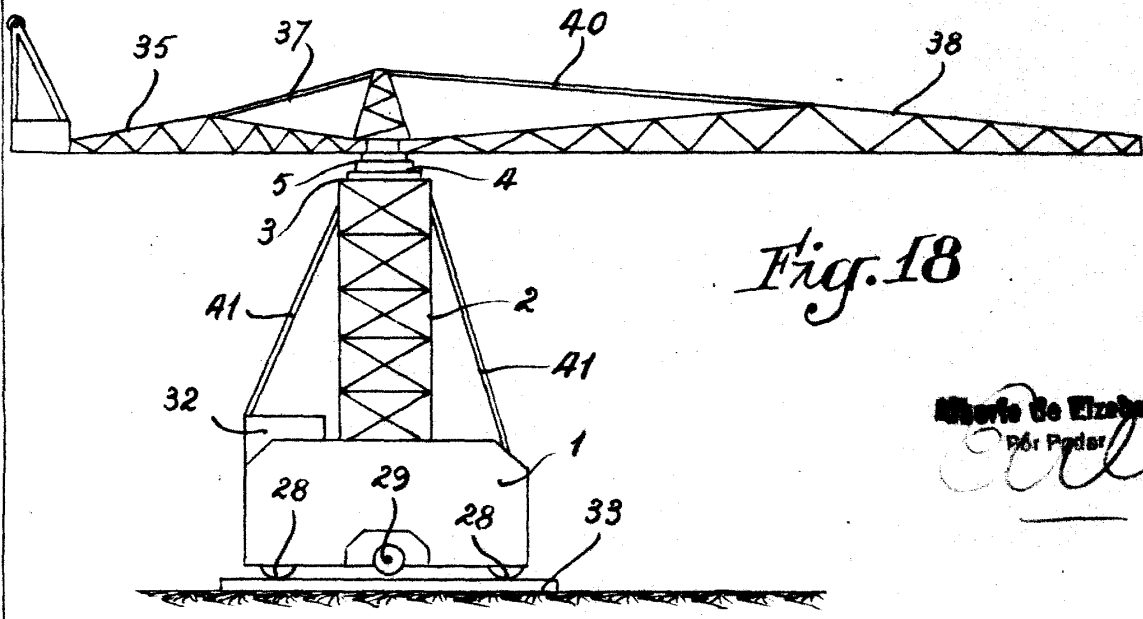


Fig. 18



Machine de Elizabeth  
Par Paustin

*[Handwritten signature]*