



337720

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

PARA UN TERCER CERTIFICADO DE ADICION A LA PATENTE PRINCIPAL-
Nº 321.231 A FAVOR DE FORACO Y PROYECTOS S. A., ENTIDAD NACIO
NAL, DOMICILIADA EN PONFERRADA (LEON), calle Juan de Lama, 3

s o b r e :

" MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE Nº 321.231-
POR PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA LA DESFOSFORIZACION DE MINE-
RALES DE HIERRO "

= : = : = : = : = : =

Esta tercera adición se refiere a los perfeccionamientos
que se introducen en la Patente nº 321.231 y sus adiciones --
primera nº 326.612 y segunda nº 334.043 referentes a la des-
fosforación de mineral de hierro.

5 La base científica en que se apoya el procedimiento de -
desfosforación de mineral de hierro recoge las teorías ácido-
base de Arrhenius, Ostwald, Bronsted, Lowry, Lewis, Usanovich,
y otros.

10 El concepto ácido-base, en la concepción de los autores
referidos, explica como ácido, a toda substancia capaz de ceder



protones, y como base, a toda substancia capaz de combinarse o tomar protones. Este concepto, juntamente con el caracter dual del agua, de funcionar como ácido o como base indistintamente, es nuestro punto de partida.

5 DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO.- Consecuentemente, si situamos en un medio electrolito, una substancia capaz de ceder protones, producimos un desequilibrio que tiende a equilibrarse. Es decir, si elegimos el agua como disolvente y en esta ponemos ácido, este cederá protones con tendencia a unirse a los iones
10 que cede el agua, actuando como base débil. Si la cantidad es -suficientemente importante, el equilibrio no podrá establecerse, disponiendo en el medio acuoso de elevada densidad de protones, que le dará el caracter ácido.

15 Un medio (agua en esta caso) con una concentración de protones suficiente, puede descomponer las moléculas de compuestos aptos para ceder aniones, cediendo estos para unirse con los -- protones que se encuentran en el agua.

20 La especie mineralógica portadora de fósforo en la menas -ferríferas pertenece al grupo de los apatitos, con formulas más o menos complejas. A su vez, el compuesto fosfatado del apatito, es el trifosfato de calcio.

25 Si introducimos mineral en un liquido que disponga de la -necesaria densidad de protones, la molécula de trifosfato calcio rompe su equilibrio y cada elemento busca encaje en razón a sus características peculiares, para formar nuevos compuestos moleculares. El fosforo, como elemento integrante de la molécula de trifosfato de calcio, pasa al medio disolvente formando sales -fosfatadas solubles. El calcio se transforma a su vez en las --- sales correspondientes, etc.

30 Las reacciones que se producen y las sales que se generan

337720



varian según el generador de protones que utilicemos, el medio líquido o disolvente en que se produzca la reacción y la composición del mineral.

5 GENERADOR DE PROTONES.- Toda substancia capaz de generar protones, es apta para ser utilizada, e igualmente todo medio - que pueda estimarse como disolvente.

Razones económicas son las que deciden la elección de uno y otro.

10 Entre los disolventes que estimamos más aptos para las consideraciones expuestas, el agua ocupa el lugar primero.

Como generadores de protones los ácidos son eficaces y de empleo y control cómodo. Entre ellos el ácido sulfúrico y ácido fosfórico tienen nuestra preferencia.

15 En todo caso, es preciso para que la reacción de la desfosforación se produzca con mayor eficacia guardar normas específicas que resumimos en los apartados que siguen:

- a) Preparación del mineral.
- b) Tratamiento de la pulpa durante la reacción
- c) Acondicionamiento posterior del mineral tratado.
- 20 d) Obtención y clasificación de subproductos.

PREPARACION DEL MINERAL.- La preparación previa del mineral es común en todos los casos y a todos los reactivos que utilizamos. Se define esta preparación en las operaciones que siguen:

25 1º Molienda.- El mineral debe ser reducido a tamaños que permiten hacer operante el procedimiento químico. El grado de molienda lo determinan las condiciones estructurales del mineral y la utilización que pretenda darse al producto desfosforado.- En todo caso, la eficacia del tratamiento está en razón directa al grado de finura. Si bien, la granulometría inferior a 0,1 mm
30 es adecuada en la mayor parte de los casos.

337720



2º Concentración.- Concentrar el mineral, aunque no indispensable, es conveniente ya que reduce peso, economizando reactivo y manipulación por unidad de metal contenido.

5 3º Deshidratación.- Eliminar el agua adicionada en la concentración, caso de haber utilizado procedimientos húmedos ya sean magnéticos o gravimétricos, es necesario por razones de economía del procedimiento. Resulta conveniente si se omite la deshidratación, controlar la humedad incluida que aporta el mineral.

10 TRATAMIENTO DE LA PULPA DURANTE LA REACCION.- Esta operación, de hecho tiene variación según el generador de protones que se utilice. Es preciso establecer relación adecuada entre el líquido y el sólido. Agitar la pulpa durante la reacción, de modo tal que se produzca la homogenización de mineral y líquido, con objeto de facilitar la reacción disminuyendo el factor tiempo y mejorando -
15 la eficacia. La acidez actuante en la pulpa durante la reacción, resulta más efectiva si mantenemos esta a nivel constante mediante control del valor PH, que se efectúa fácilmente con regulador automático de este valor.

20 ACONDICIONAMIENTO POSTERIOR DEL MINERAL TRATADO.- La pulpa, integrada por mineral y la solución desfosforadora, afluirá del depósito de tratamiento de modo continuo después de haber permanecido en el mismo el tiempo requerido. En esta pulpa la fase líquida está formada por una solución ácida correspondiente al valor PH - que hayamos elegido, además de sales disueltas extraídas del mineral y de los esteriles que acompañaban a este, entre ellas monofosfato de calcio producido a costa del compuesto fosforador; la
25 fase sólida está compuesta del mineral y de las sales que por su bajo índice de solubilidad han precipitado durante la reacción. Se requiere, pues, separar el mineral del sólido no metálico y del líquido. Tratándose de minerales magnéticos la separación puede -
30



337720

5 hacerse en tambor concentrador magnético, que toma en su banda el mineral, liberando la mayor parte del líquido y los sólidos no magnéticos. De este modo conseguimos dos productos; el primero, mineral humedecido de solución desfosforadora, continuando este al lavado, y los segundos, formados por soluciones y sólidos no magnéticos, siendo conducidos a tanque espesador para por decantación producir la separación del líquido y del sólido.

10 El mineral humedecido de solución pasa al lavado, que se efectúa mediante la adición de agua en ducha en tambor magnético, obteniendo igualmente que en el caso anterior dos productos. El primero de ellos será mineral lavado en forma de pulpa espesa que puede pasar a filtro, bien sea de tambor o discos a vacío, para deshumedecerse. El líquido de rechazo arrastrará productos sólidos no magnéticos que no fueron eliminados en la operación anterior, conduciendo estos al espesador número dos para producir la selección de líquido y sólido.

15 Mediante este sistema, u otro cualquiera de los generalizados en minería, conseguimos el mineral deshidratado y desfosforado.

20 OBTENCION Y CLASIFICACION DE SUBPRODUCTOS.- Al espesador - primero de los anteriormente referidos, nos ha llegado un producto que está integrado por solución desfosforadora y sólidos no magnéticos. Por decantación se produce la selección de ambos, extrayendo el sólido mediante bomba de membrana por el fondo del espesador. El líquido clasificado rebosa, pudiendo ser incorporado al ciclo volviendo al depósito de tratamiento como medio de aprovechar la acidez actuante que posee, economizando ácido, o bien conducirle parcial o totalmente al espesador segundo para extraer las sales fosfatadas como seguidamente veremos.

30 Al espesador segundo, como hemos dicho, nos llega una mezcla

- 6 337720



de sólidos no magnéticos y solución desfosforadora que hemos dilu-
ido por la adición de agua de la ducha. La separación de ambos --
productos se efectúa por decantación, obteniéndose el sólido por
la absorción de la bomba de membrana que opera en el fondo del --i
5 espesador. El líquido de rebose clarificado contiene fundamental-
mente sales fosfatadas solubles, que conducimos a un depósito do-
tado de agitador al que hacemos llegar simultaneamente un líquido
fuertemente básico (hidróxido sódico, carbonato de bario, hidróxi-
do de cal etc.), con objeto de elevar el valor PH al nivel de pre-
10 cipitación de las sales fosfatadas (4,5 - 6 pH), conduciendo el -
líquido de este depósito a un tercer tanque espesador donde se --
precipitan inmediatamente las sales fosfatadas en estado de fos-
fato bicalcico soluble en citrato amónico. En este tercer espesa-
dor se decanta los fosfatos, sobrenadando y rebosando el líquido
15 que, próximo a neutralidad no es perjudicial ni para la agricul-
tura ni para la pesca, pudiendose incorporar igualmente en el --
ciclo si se estima necesario.

Las sales fosfatadas son extraídas de este tercer espesador
en forma de pulpa fluída que será preciso deshumedecer, secar y
20 moler para su ulterior embasado y uso agrícola.

TRATAMIENTO CON ACIDO SULFURICO.- El procedimiento opera con
eficacia utilizando como generador de protones cualquier acido, -
especialmente los denominados fuertes, si bien, como ya hemos di-
cho, la elección del ácido a utilizar se justifica por razones --
25 economicas en su adquisición. El ácido sulfúrico tanto por su bajo
precio, como por su eficacia tiene nuestra preferencia. Seguidamen-
te describimos el procedimiento y sistema para desfosforar minera-
les de hierro, utilizando como reactivo este ácido.

Preferentemente puede ser utilizado el ácido de mayores con-
30 centraciones (98% - 100%), ya que en definitiva le diluiremos.

337720



5 El mineral sometido a la preparación previa expuesta (molienda, concentración, deshidratación), entrará en el depósito reactor (uno o varios) a ritmo regular y continuo; tal control se efectúa por regulador automático de tolva y báscula automática de mando electrónico. El mineral en el depósito se pone en contacto con la solución de ácido sulfúrico y agua, que se mantiene a PH constante, valor $1,6 \pm 0,5$ mediante medidor regulador automático de PH. El depósito reactor homogeniza el mineral por el agitador.

10 El caudal de salida será regular e igualmente constante; de este modo, estableciendo un caudal conveniente de salida, arrastrará la misma cantidad de mineral que hacemos entrar en el reactor, si mantenemos la capacidad útil de este a nivel constante mediante el correspondiente dispositivo de enrase que actúa sobre la válvula sita en el tubo de afluencia del agua.

15 El tiempo de duración de la reacción es variable de unos minerales a otros, dependiendo este factor de las características estructurales del mineral, de la granulometría, del contenido en fósforo, de la cantidad de derivados de calcio que acompañen al mismo, etc.; por lo mismo, es preciso determinar previamente las curvas de desfosforación de los minerales que concurren a una planta de tratamiento determinado. Estas curvas se obtienen en laboratorio sobre muestras representativas de las distintas zonas o partes de cada yacimiento.

25 Cada muestra, después de molida, concentrada, homogenizada, etc. es dividida en tantas porciones como puntos desemos tener en la curva. Cada porción se trata en proceso de desfosforación intermitente, de modo, que P se trate durante el tiempo x, $P_1 = 2x$, $P_n = nx$; en que P, P_1 , P_n son porciones de la misma muestra y x una fracción de tiempo elegida potestativamente entre 5 y 15 minutos.



337720

De este modo sabremos el tiempo máximo que requiere el mineral que va a ser objeto de tratamiento en la planta, estimando el correspondiente a la curva más desfavorable. Conociendo este dato y la capacidad de tratamiento que se nos solicita, podemos calcular fácilmente la capacidad adecuada del depósito para que la permanencia del mineral en el reactor o reactores, exceda del tiempo requerido por la curva de desfosforación más desfavorable, consiguiendo la eliminación del fósforo en todos los casos.

La proporción entre el producto sólido, o mineral, y líquido, solución de agua y ácido sulfúrico, puede variarse de unos minerales a otros según las condiciones de los mismos, si bien, la relación líquido sólido 2/1 respectivamente opera con eficacia en la mayor parte de los casos.

El producto líquido-sólido afluente del depósito de tratamiento, debe ser sometido a acondicionamiento posterior para separar (en este caso) los sulfatos formados y las soluciones actuantes, ya que estas, además de tener en solución ácido sulfúrico a -- pH 1,60, incluyen sales fosfatadas solubles que fosforarían al mineral.

En razón a este motivo y a utilizar el fósforo que extraemos del mineral en forma de subproductos fosfatados con riqueza en anhídrido fosfórico suficiente para que merezcan el interés de utilización agrícola, es por lo que el sistema o procedimiento más adecuado lo definimos en los términos que siguen:

Del depósito reactor afluirá la pulpa de modo regular y continuo, que entrará en uno o varios tambores magnéticos donde se producirá la separación del mineral, de las soluciones y de los productos no magnéticos, que serán arrastrados por la fase líquida. Esta fase líquida irá a un tanque espesador dimensionado según



5 el caudal, donde por sedimentación los productos sólidos, fundamentalmente sulfatos, serán extraídos por la bomba de membrana que operará en su fondo. El líquido decantado rebosará y será conducido al depósito reactor con la consiguiente economía de ácido sulfúrico.

10 El mineral procedente de esta separación incluye solución, formando una pulpa espesada que conducimos a un segundo equipo de separadores magnéticos a los que llega agua en régimen de ducha, sometiendo el mineral al necesario lavado. Los productos resultantes son, una fase líquida que arrastra los productos magnéticos no eliminados en la operación anterior, y solución con más alto nivel del PH levantado por dilución. Esta fase será conducida a un tambor espesador dimensionado convenientemente, donde se decantará la parte sólida que estará integrada por sulfatos y algún fosfato que por precipitación se produce ante la elevación del PH. La extracción se efectuará mediante bomba de membrana por su fondo igual que en el caso anterior; el producto resultante serán fosfatos empobrecidos. El rebose de este segundo espesador nos dará una solución decantada que conducimos a un depósito reactor donde se mezcla con una solución fuertemente básica, al objeto de elevar el valor PH a 4,5 - 6, pasando seguidamente al espesador tercero. Estas soluciones que arrastran sales fosfatadas solubles, precipitan inmediatamente en fosfato dicalcico, que se recoge por decantación en el fondo del espesador y se extrae por bomba de membrana; el líquido de rebose, decantado y casi neutro no es perjudicial ni a las plantas ni a la pesca.

25 La pulpa fosfatada extraída por la bomba de membrana en el espesador tercero, se deshumecece en filtro prensa, o en tamiz centrífugo, para obtener una pasta lo más deshidratada posible, que hacemos continuar a horno desecador de cinta o giratorio donde

337720



se deseca, pasando seguidamente al molino, consiguiendo un producto fosfatado con riqueza en anhídrido fosfórico oscilante -- entre el 25 y 35%.

5 Este producto fosfatado utilizable agricolamente nos entrega el fosforo que eliminamos durante el proceso en el mineral, aligerando los costos de tratamiento en el valor comercial del mismo.

10 La pulpa procedente del equipo magnético de lavado incluye un alto porcentaje de humedad, por lo mismo, la hacemos continuar a filtro de tambor al vacío o discos, deshumedeciendo así el -- mineral y obteniendo la magnetita desfosforada y deshumedecida dispuesta para la fase sinterin o peletización.

15 Para mejorar comprensión acompañamos un esquema de flujos y máquinas, y los planos correspondientes a una planta de tratamiento para 5 Tms/hora de capacidad y 400 Tms/hora respectivamente. Operando con mineral magnético y ácido sulfúrico como -- reactivo.

Seguidamente relacionamos los flujos y máquinas de esquema y planta aclarando los números de los dibujos:

- 20 1 Tolva de mineral fosforoso,
2 Cintas transportadoras,
3 Tambores separadores magnéticos,
4 Electro-válvula automática,
5 Depósitos reactor
25 6 Agitador
7 Electro-válvula automática
8 Tambor magnético de lavado,
9 Filtro,
10 Tolva de mineral desfosforado,
30 11 Medidor regulador automático de PH,
12 Nivel regulador automático electrónico,

- 11 -
337720



- 13 Tanque espesador de sulfatos y esteriles,
14 Tanque espesador de sulfatos y fosfatos pobres,
15 Depósito reactor elevador de PH,
16 Agitador,
5 17 Medidor regulador automático de PH,
18 Tanque espesador de precipitados fosfatados (fosfatos
enriquecidos),
19 Bomba de elevación de soluciones recicladas,
20 Regulador de entrada de mineral,
10 21 Bomba de membrana,
22 Bomba de membrana,
23 Bomba de membrana,
24 Filtro centrifugo deshidratador de fosfatos,
25 Horno secador de fosfatos,
15 26 Molino de fosfatos,
27 Tolva de fosfatos,
28 Soluciones reciladas,
29 Mineral fosforoso,
30 Acido
20 31 Agua,
32 Pulpa A
33 Pulpa B,
34 Ducha de agua,
35 Pulpa C,
25 36 Mineral desfosforado y deshumedecido,
37 Solución A con sulfatos y esteriles,
38 Solución B con sulfatos, fosfatos y esteriles,
39 Liquido de lavado,
40 Pulpa de sulfatos y esteriles,
30 41 Pulpa de sulfatos, fosfatos y esteriles,

337720



- 42 Solución clarificada de monofosfato,
- 43 Solución clarificada de monofosfato basificada,
- 44 Líquido neutro exento de fosfatos,
- 45 Fosfato precipitado (pulpa)
- 5 46 Fosfato deshumedecido,
- 47 Fosfato desecado,
- 48 Fosfato molido
- 49 Solución básica

Los carbonatos de hierro, pueden ser desfosforados sometien-
doles en la preparación previa a tostación magnetizante.

Los minerales no magnéticos se les tratará en la separación y lavado de la fase de acondicionamiento, por sistemas igualmente convencionales no magnéticos.

NOTA

En resumen: el presente certificado de adición recae sobre las siguientes reivindicaciones:

1^a.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente n^o 321.231 por procedimiento y sistema para la desfosforización de minerales de hierro, caracterizadas por la preparación previa - del mineral mediante: Molienda a tamaño inferior a 0,15 mm; - - concentración magnética o gravimétrica según los casos; deshidratación o en su caso control de la humedad incluida en el mineral - concentrado.

2^a.- Mejoras, según la reivindicación anterior, caracteriza da por el tratamiento del mineral, en un medio electrolito o di- solvente, preferentemente agua, en el que se haya creado una ele- vada concentración de protones por adición de ácido; preferente- mente los denominados fuertes y entre éstos el sulfúrico.

3^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte- rizadas por la homogeneización del mineral en el líquido, me-

- 13
337720



diente agitación para facilitar la reacción.

5 4^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas porque previamente al tratamiento se obtienen las --
curvas de desfosforización de los minerales a tratar por proce-
dencias, para determinar el tiempo máximo de permanencia en el
depósito del mineral y establecer la relación adecuada entre el
mineral a tratar por unidad de tiempo y capacidad del depósito,
o depósitos reactores.

10 5^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas porque la entrada y salida del mineral en el depósito
reactor será igual y constante y el nivel de liquido-sólido --
(pulpa) permanecerá invariable.

15 6^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas por el empleo de un generador de protones apto para -
desfosforizar si se establecen las condiciones precisas de valor
PH, tiempo de la reacción y relación liquido-sólido.

20 7^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas porque la concentración de protones será controlada -
por regulador automático de pH, cuyo valor será constante entre
limites próximos; este valor varía según el generador utilizado,
según la relación liquido-sólido, según las características del
mineral tratado.

25 8^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas porque el producto liquido-sólido afluente del depósito
reactor será acondicionado para separación de las soluciones, -
conduciendo éstas a separador para por decantación obtener sul-
fatos y estériles.

30 9^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracte-
rizadas porque el liquido rebosante del espesador de sulfatos
después de haber operado se reintegra el ciclo para economizar
reactivo.



337720

10^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas, porque la función de separación cuando se trata de -- minerales magnéticos se hará en tambor concentrador magnético, -- que entregará una fase líquida con productos sólidos no magnéticos, que se conducirán al espesador anteriormente referido y una
5 fase de pulpa espesa que pasará a otro tambor concentrador para lavar al mineral mediante adición de agua.

11^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque la fase líquida del tambor lavador será conducida a espesador, produciéndose por decantación la separación del
10 producto sólido del líquido, extrayendo aquellos por su fondo -- mediante bomba de membrana y estos por rebose ya clarificados.

12^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el líquido de rebose clarificado del espesador
15 segundo pasa a un depósito de mezcla, al que llega simultáneamente solución fuertemente básica, para elevar el PH entre los límites 4,5 - 6, consiguiendo esta mezcla por agitación y conduciendo el líquido al espesador número tres, donde precipita el difosfato que contiene la solución y, por decantación, se separa
20 del líquido: los fosfatos precipitados son extraídos por la parte inferior del espesador; el líquido rebosante clarificado se considera residual.

13^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el mineral en forma de pulpa espesa, a continuación del lavado, se conduce a filtro de tambor o discos para su
25 deshidratación, quedando acondicionado sin fósforo y con la -- humedad precisa para ser sometido a sinterin o peletización.

14^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque las pulpas de fosfatos extraídas del espesador
30 tercero pasan a filtro de tambor, discos o prensa, o bien, a --



tamiz centrifugo para eliminar la humedad.

15^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores caracterizadas porque la pasta de fosfatos deshumedecida pasa a horno de cinta o tambor, para su decantación.

5 16^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque los fosfatos desecados pasan a molino para su molienda.

10 17^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque tratando carbonatos de hierro, a la fase de -- preparación del mineral, ha de añadirse una tostación magnetizante.

18^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque si el mineral a tratar es no magnético, las -- fases de separación y lavado deben hacerse por sistemas convencionales de gravedad, contralavado y otros.

15 19^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque tratando mineral con ácido sulfúrico como generador, en relaciones liquido-sólido, que aunque variables, la más adecuada es 2 - 1 respectivamente.

20 20^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque tratando el mineral con ácido sulfúrico, el -- valor PH en el reactor, aun pudiendo ser potestativo, es conveniente la acidez correspondiente a PH 1,60 \pm 0,5, manteniendo -- este de modo constante.

25 21^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque las soluciones procedentes de la separación y -- conducidas al primer espesador, sino se desea reciclar, son conducidas al espesador segundo para continuar el proceso de obtención de fosfato soluble en citrato amónico.

30 22^a.- Mejoras, según las reivindicaciones anteriores, caracterizadas porque el conjunto de operaciones recogidas permiten --

337720



utilizar como subproducto el fosforo extraido del mineral.

23^a.- MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE Nº
321.231 POR PROCEDIMIENTO Y SISTEMA PARA LA DESFOSFORIZACION
DE MINERALES DE HIERRO.

5

Según se describe en esta memoria que consta de dieciseis
hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid 7 de marzo 1967

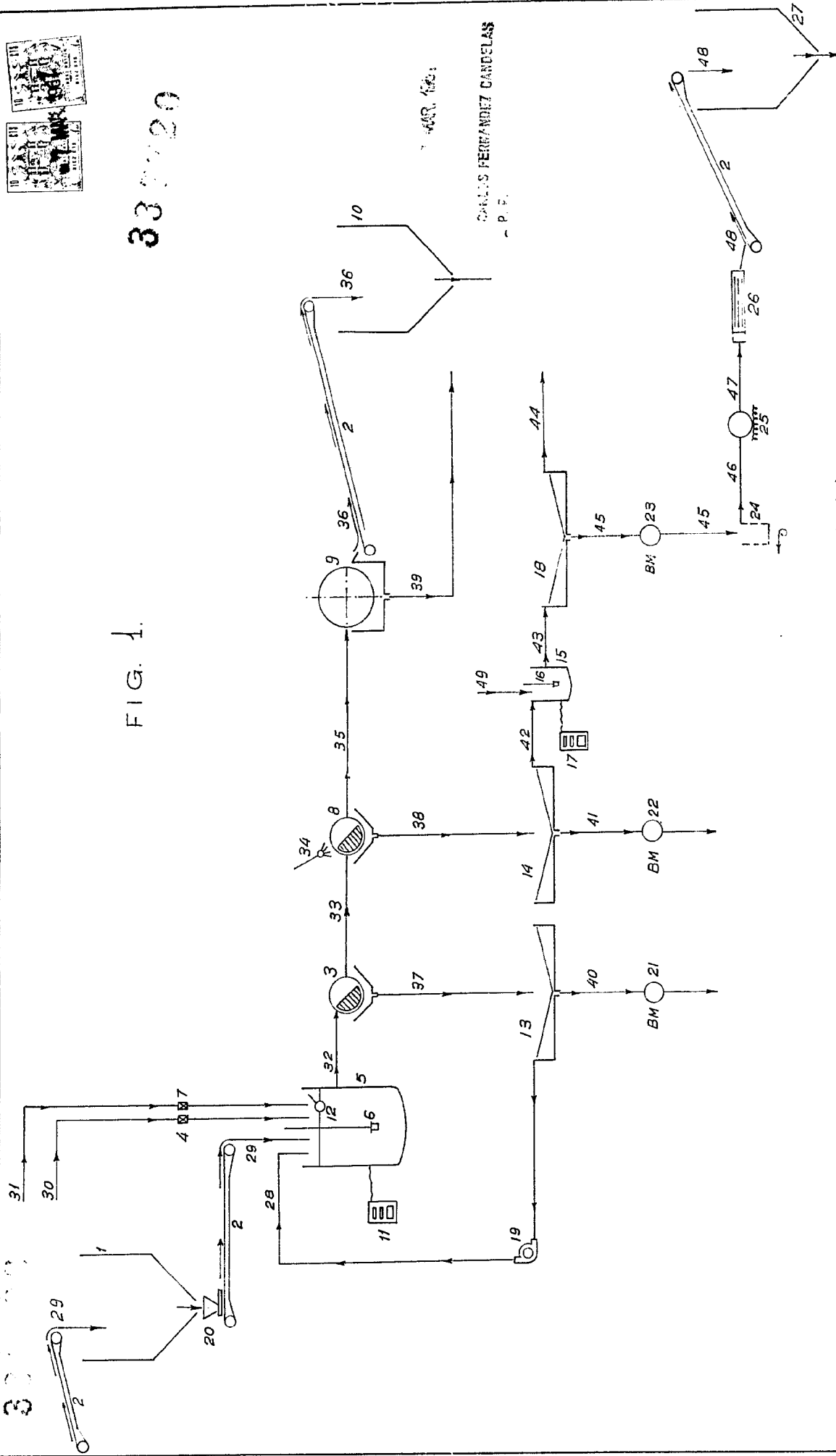
CARLOS FERNANDEZ CARDELAS

SECRETARIA DE ECONOMIA



FIG. 1.

33020



CARLOS FERNANDEZ CANDELAS
- P. E.

Madrid.

ESCALA VARIABLE.

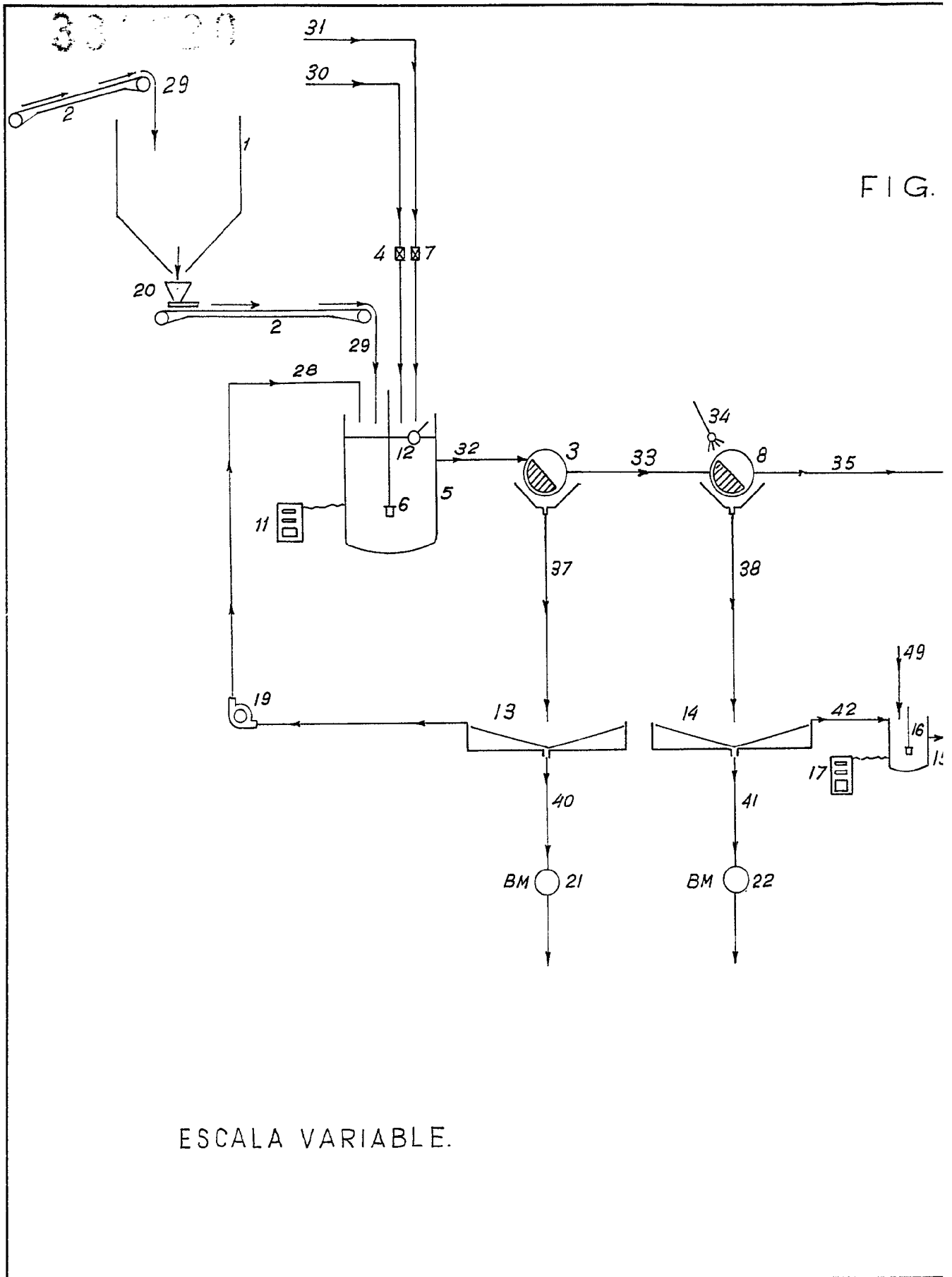


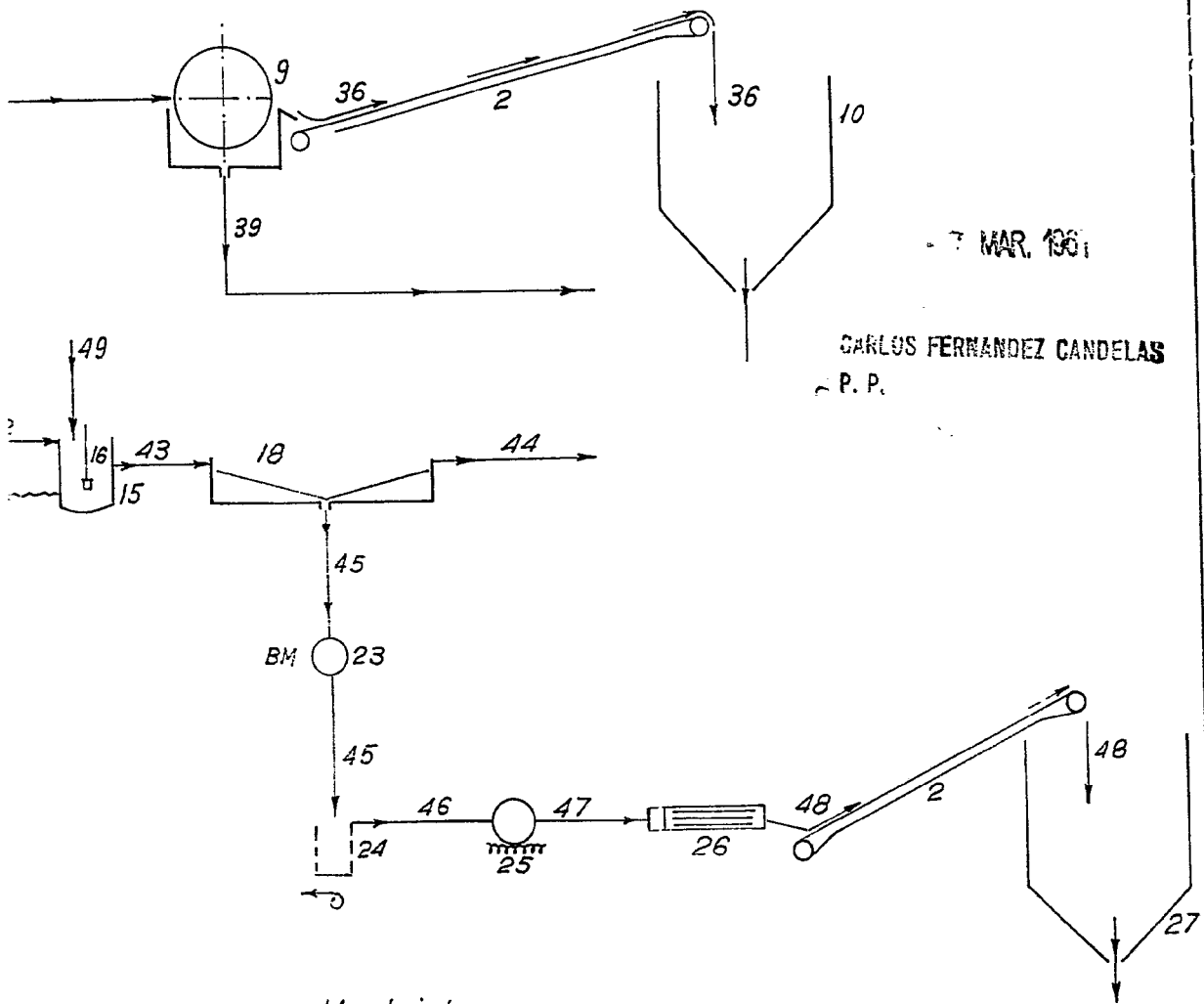
FIG.

ESCALA VARIABLE.



FIG. 1.

337720



Madrid.

337720

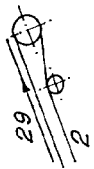
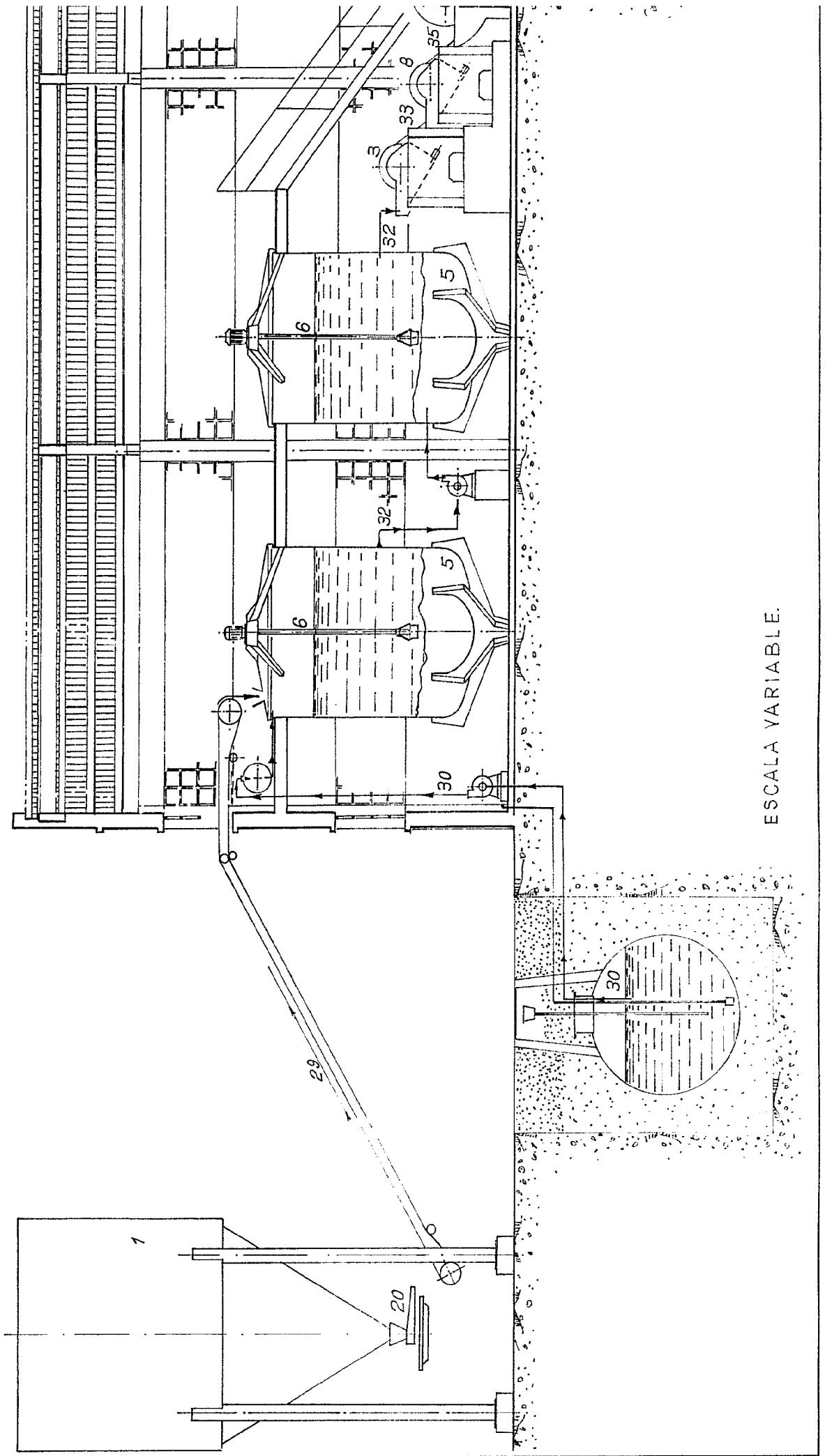
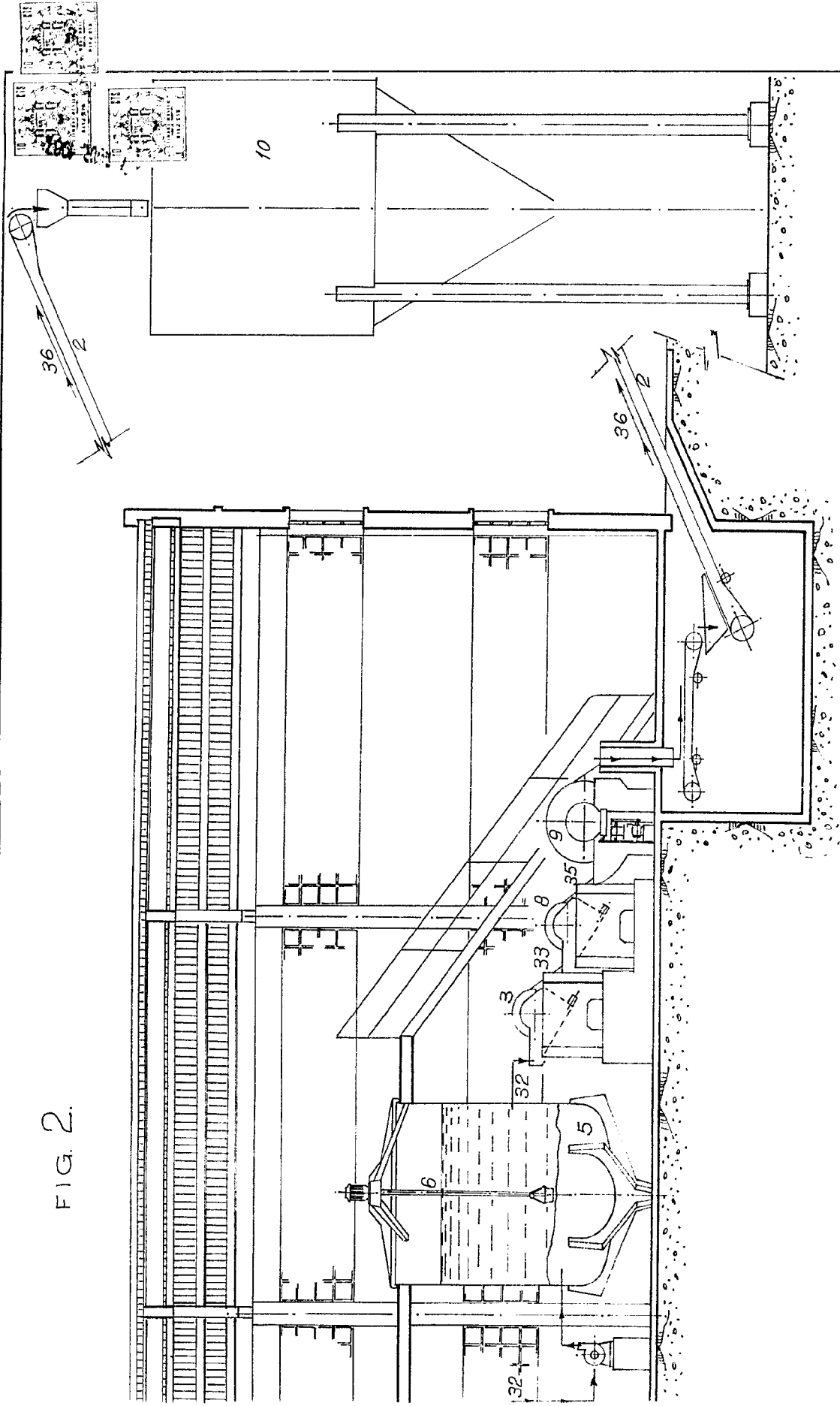


FIG. 2.



ESCALA VARIABLE.

FIG. 2.

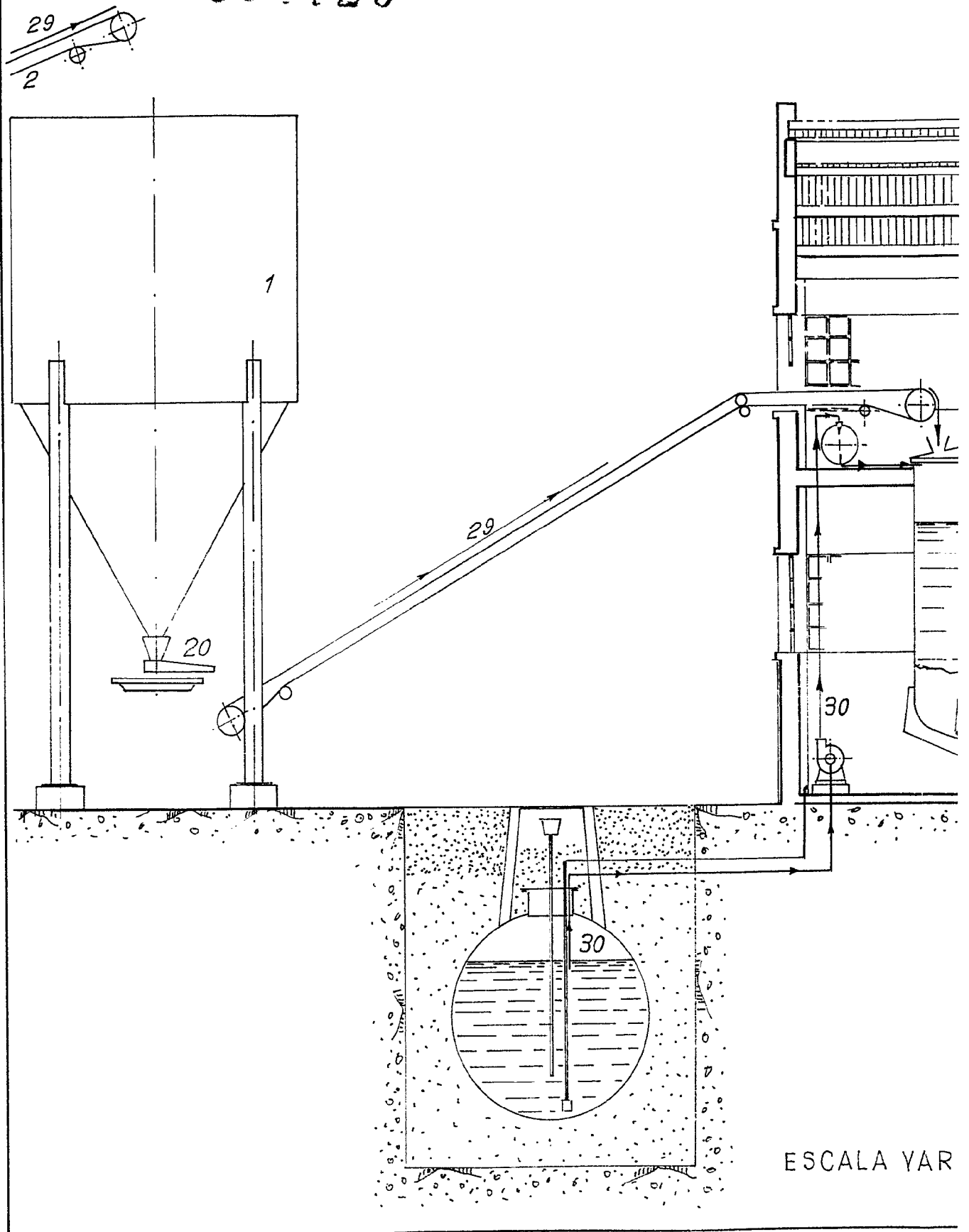


7 MIP 450

Madrid.

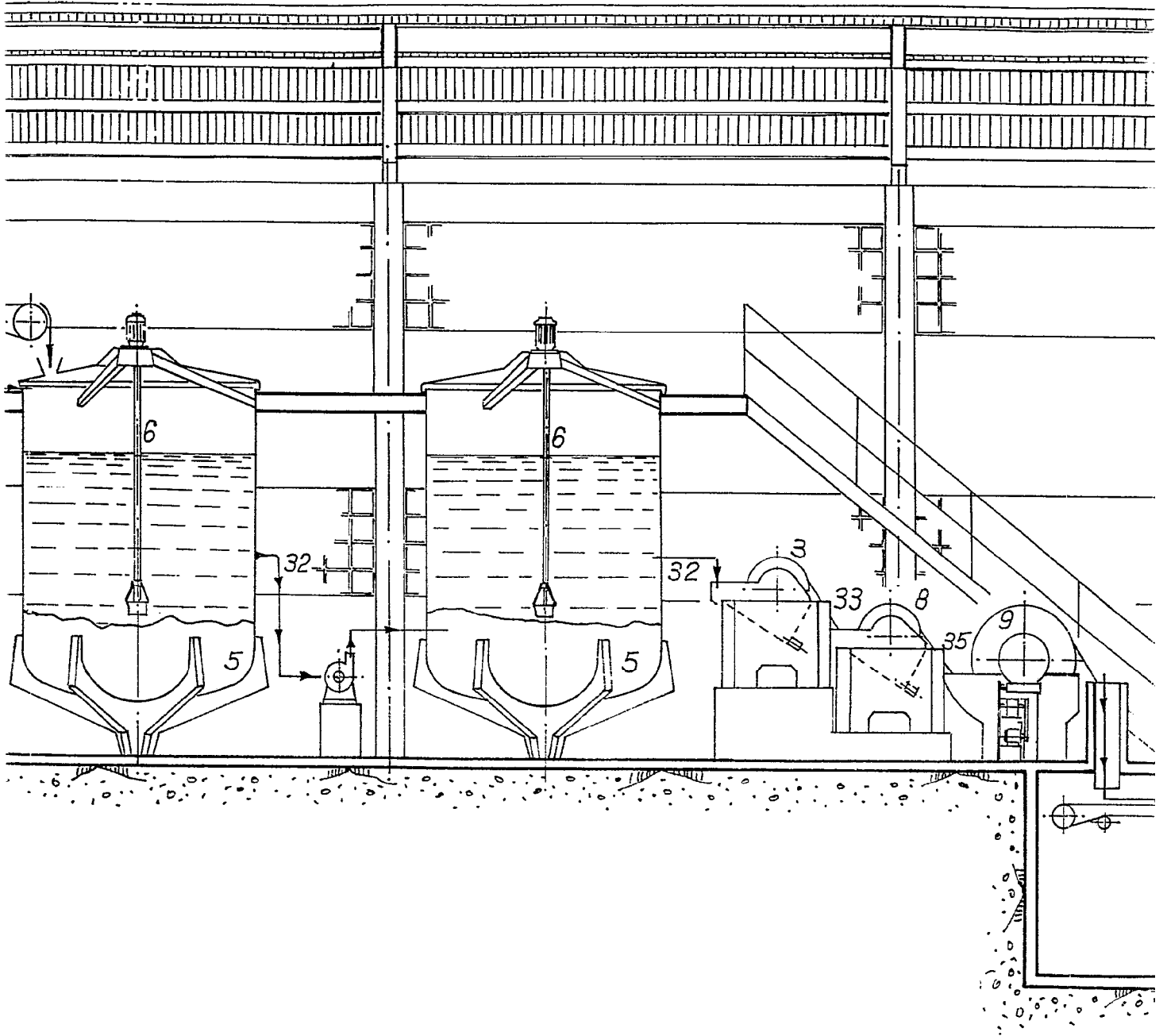
1878

387720



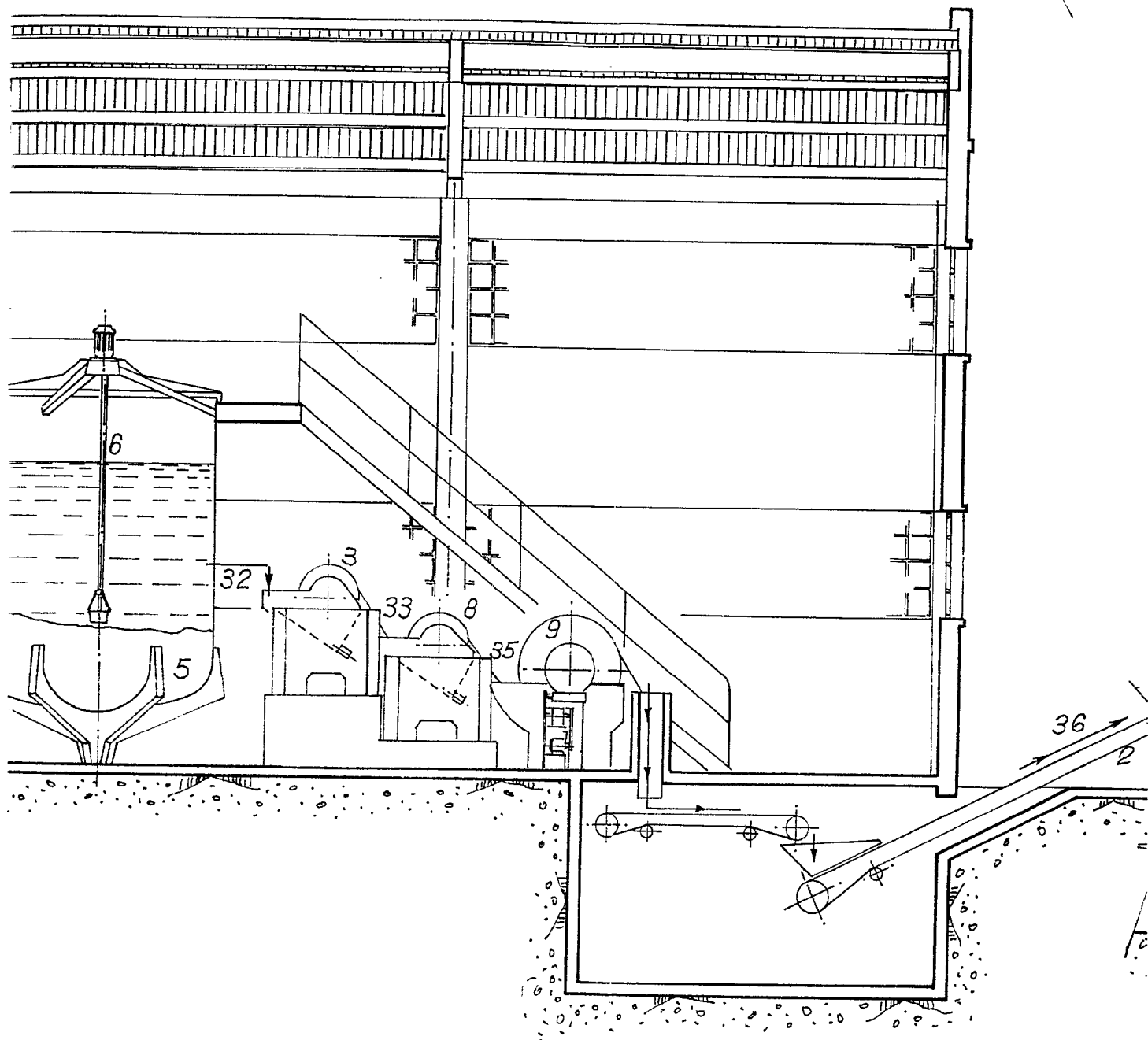
ESCALA YAR

FIG. 2.



VARIABLE.

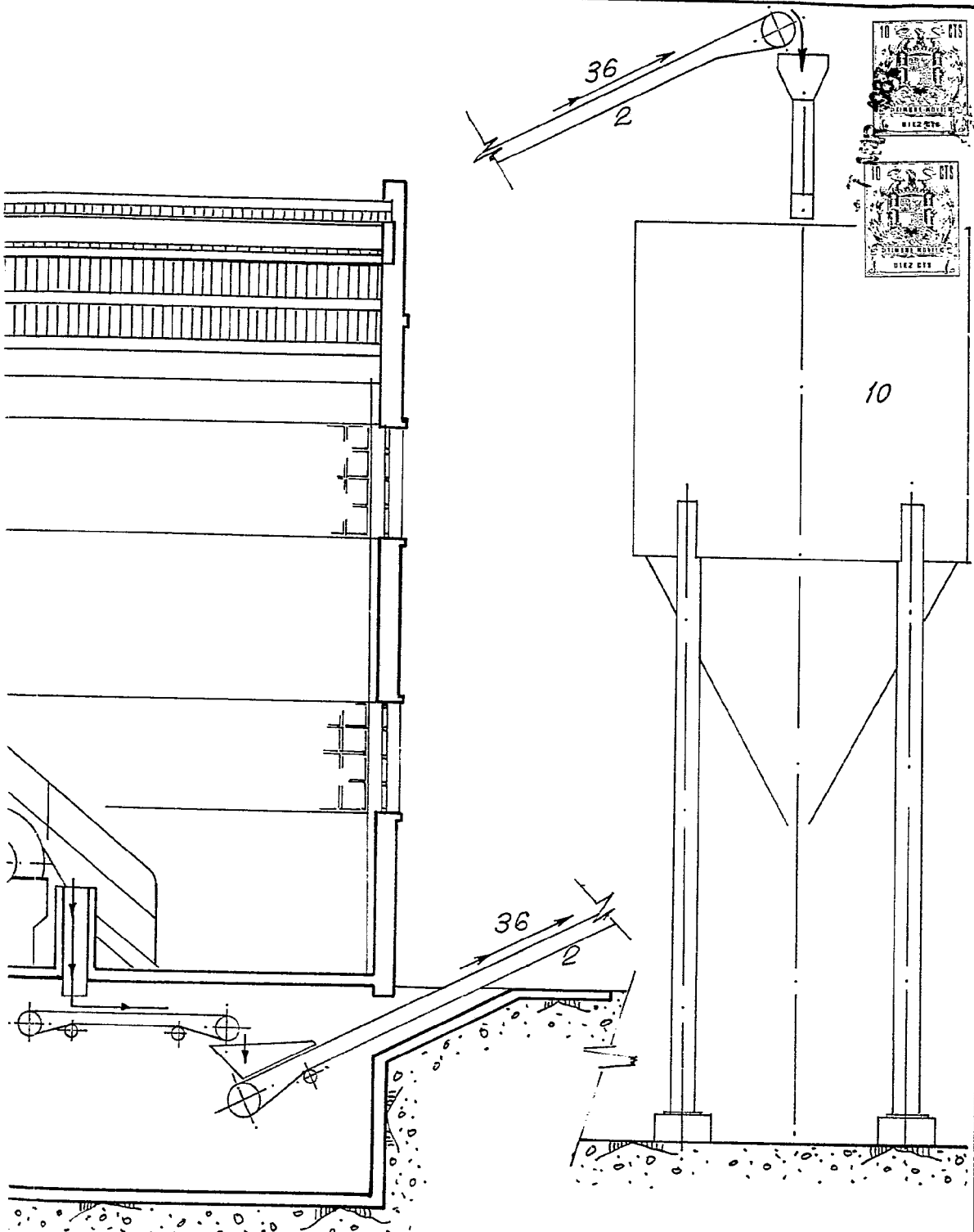
FIG. 2.



Madrid.

337720

HOJA 2.^a (16 HOJAS).



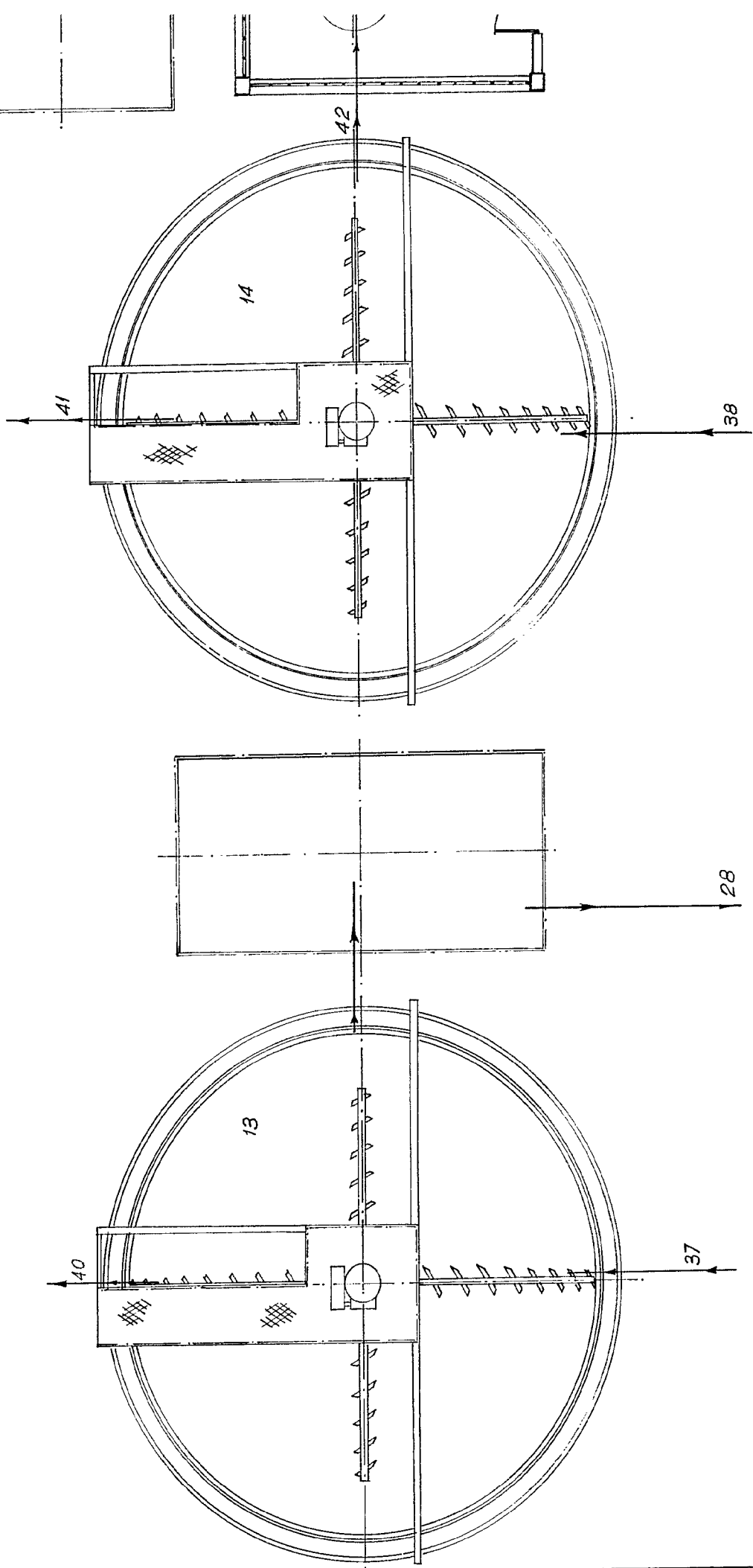
Madrid.

- 7 MAR. 1961

INGENIERO FERRANDEZ CANDELA

3

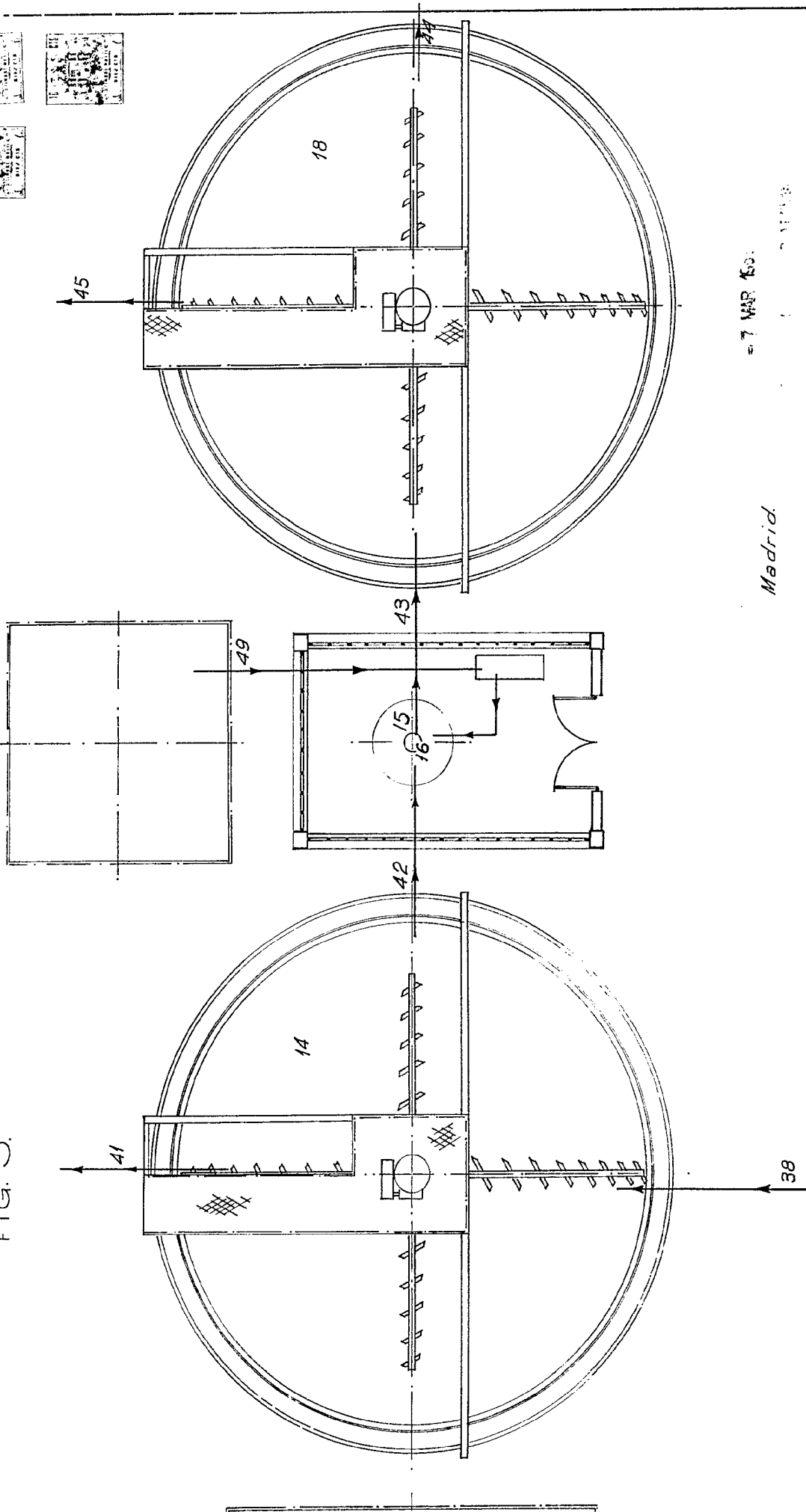
FIG. 3.



ESCALA VARIABLE.

33 20

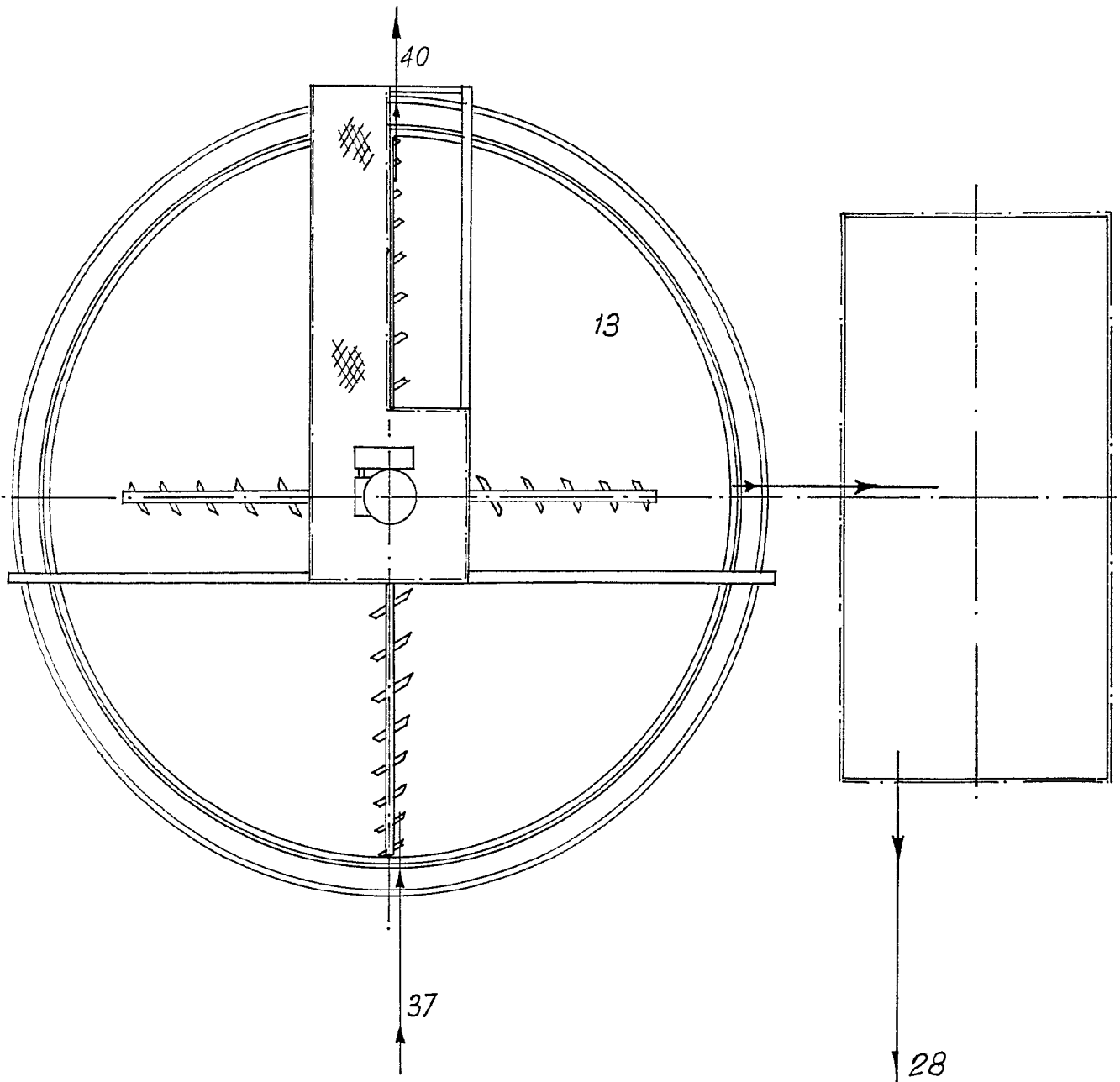
FIG. 3.



7 MAR 1901

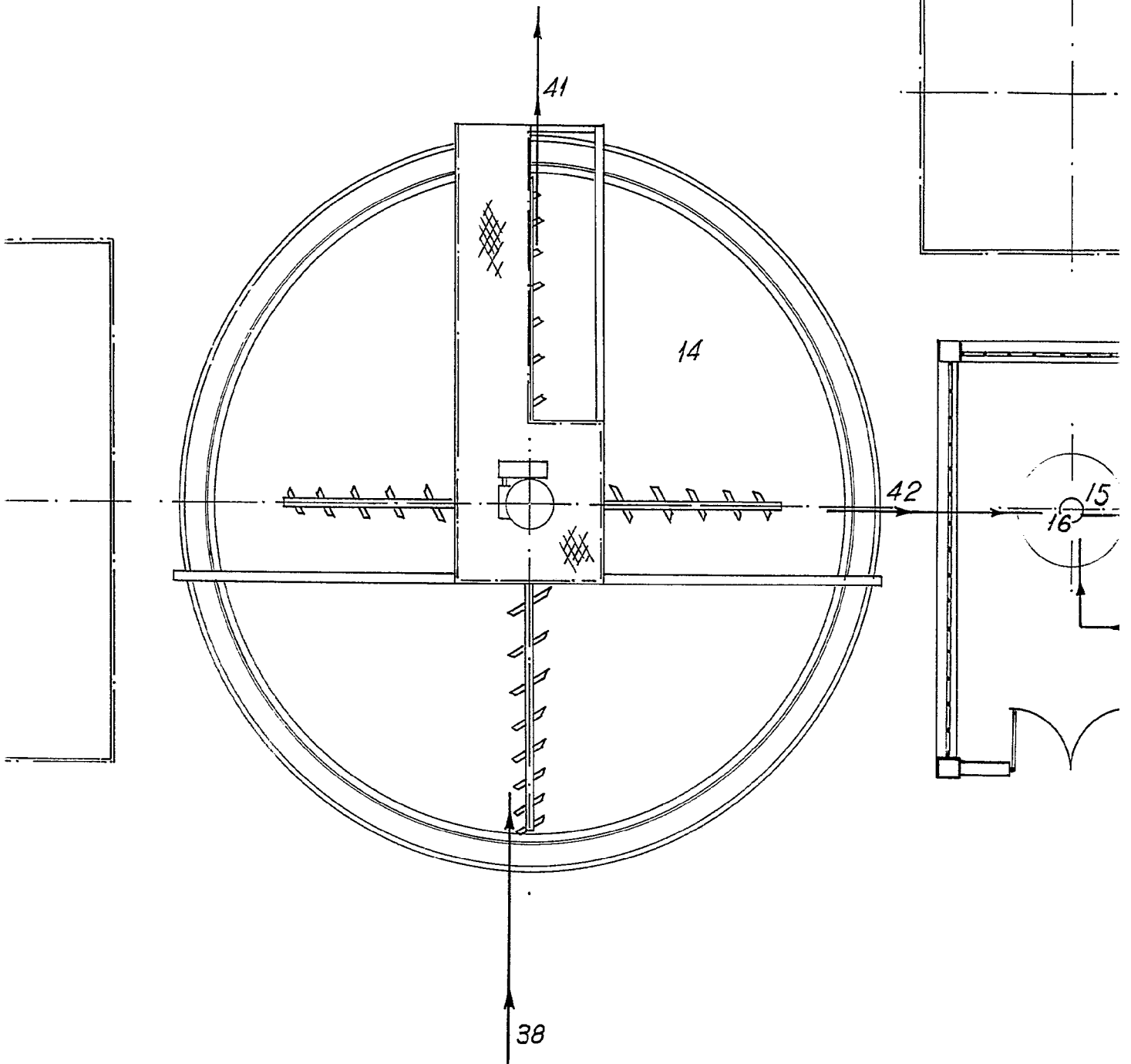
Madrid

30-10

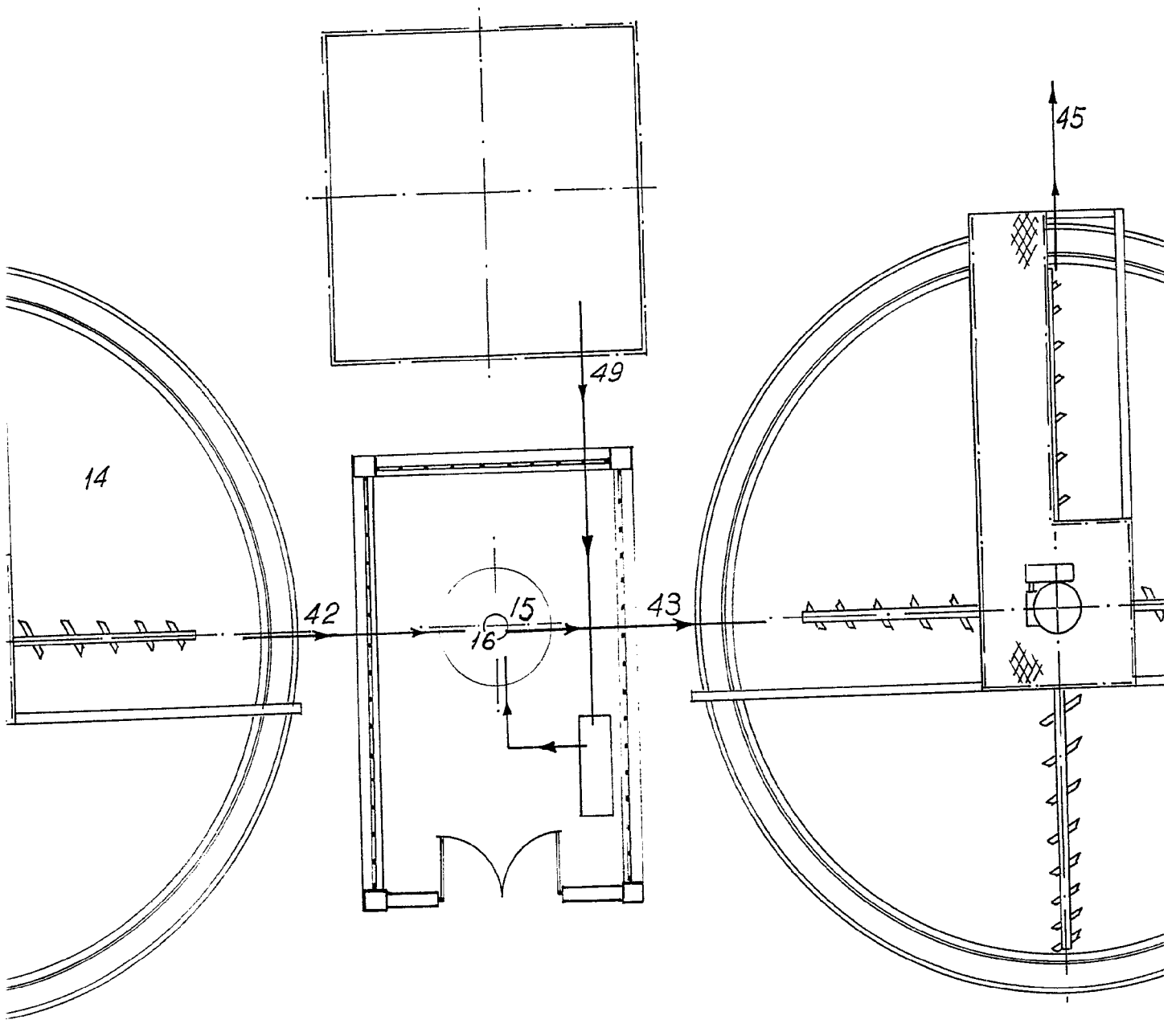


ESCALA VARIABLE.

FIG. 3.



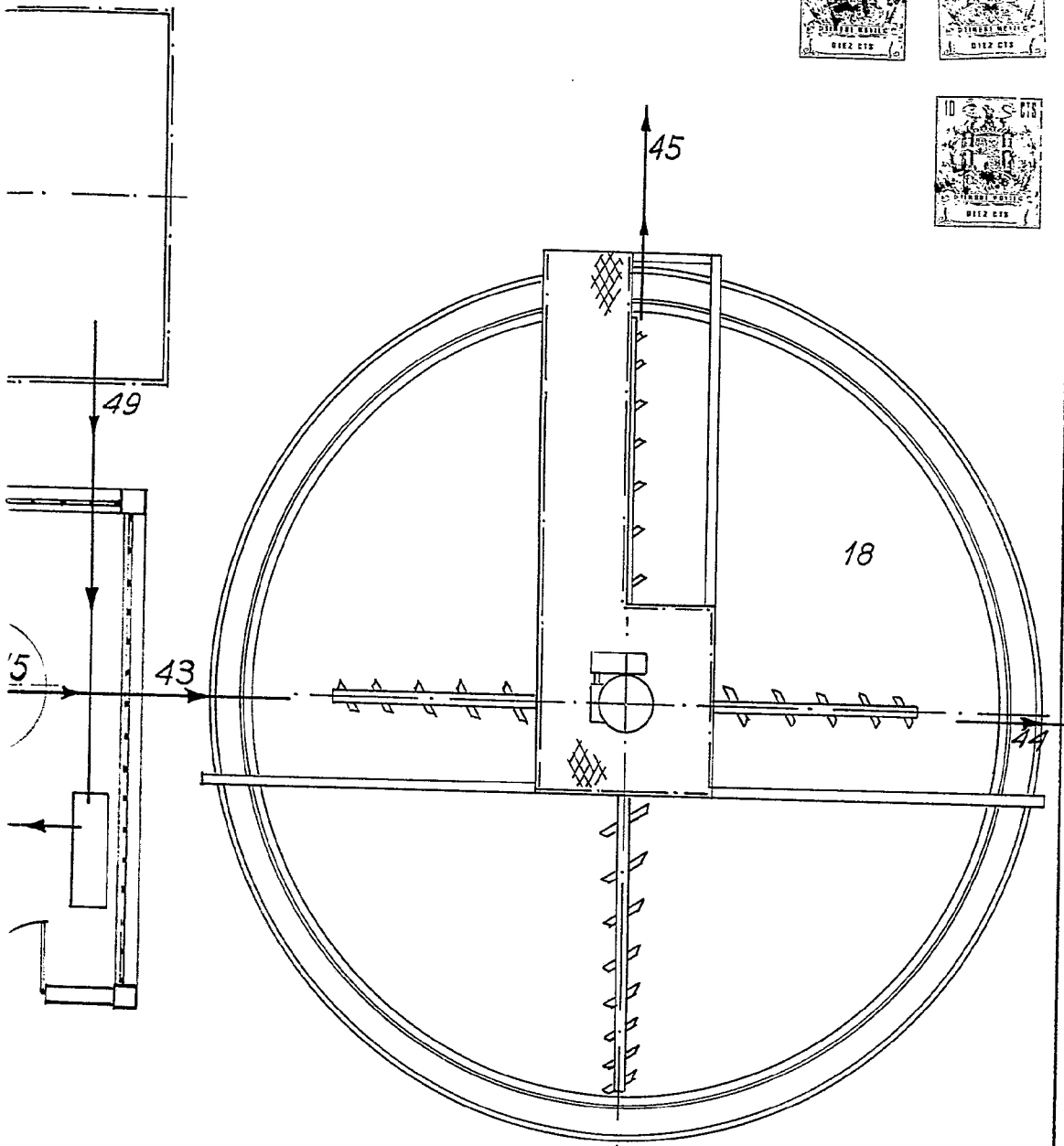
33 7320



Madrid.

7 MAR 1950

337120



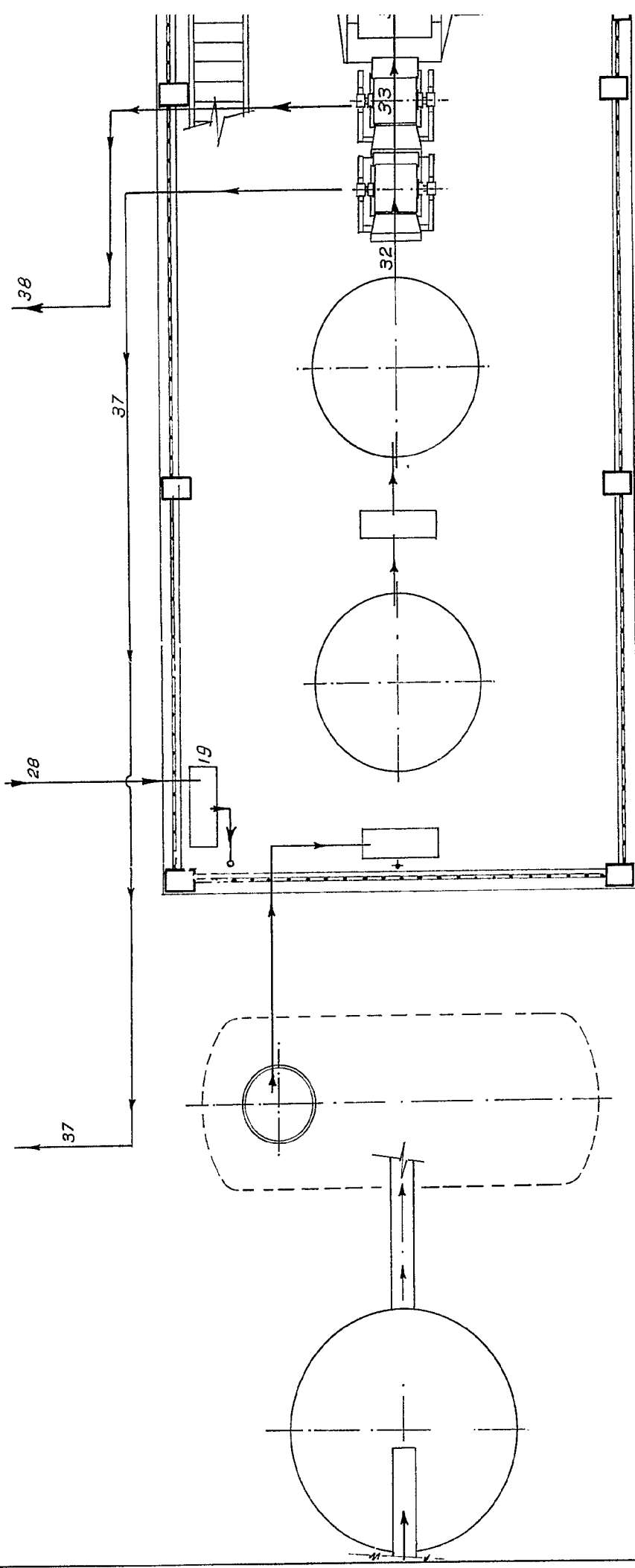
Madrid.

= 7 MAR 1961

E. GONZALEZ CANDELAS

30.020

FIG. 4.

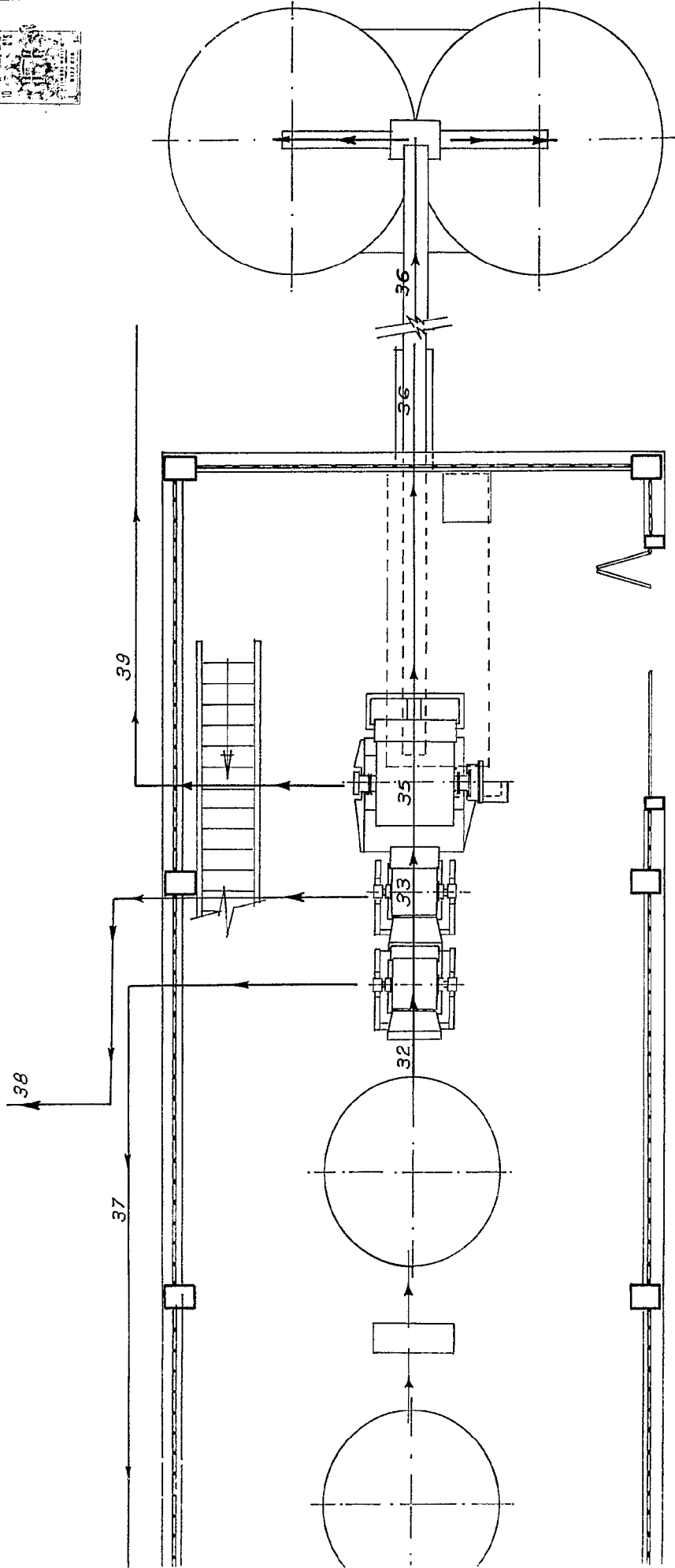


ESCALA VARIABLE.

33 7720

33

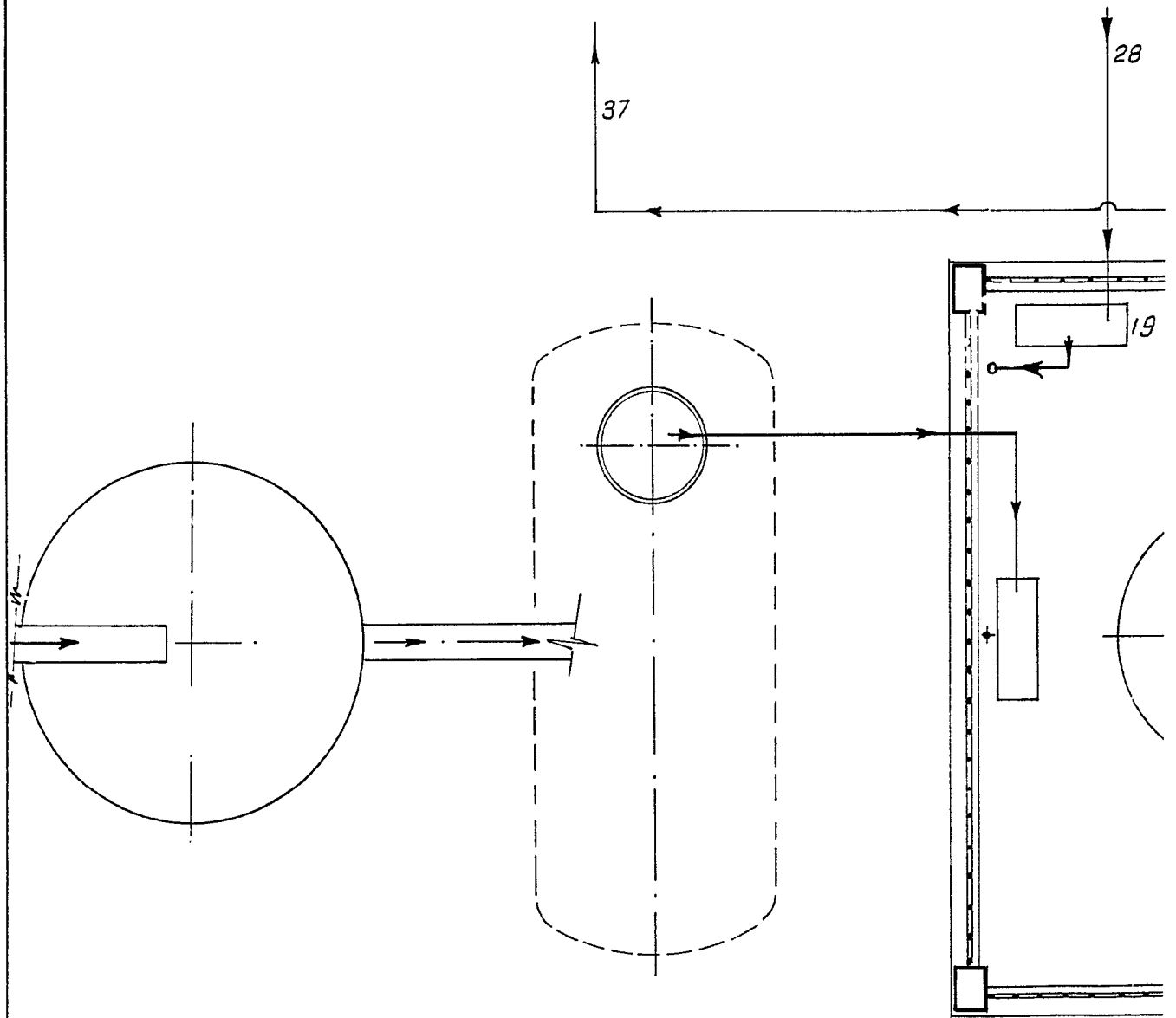
FIG. 4.



7 MAR. 1936

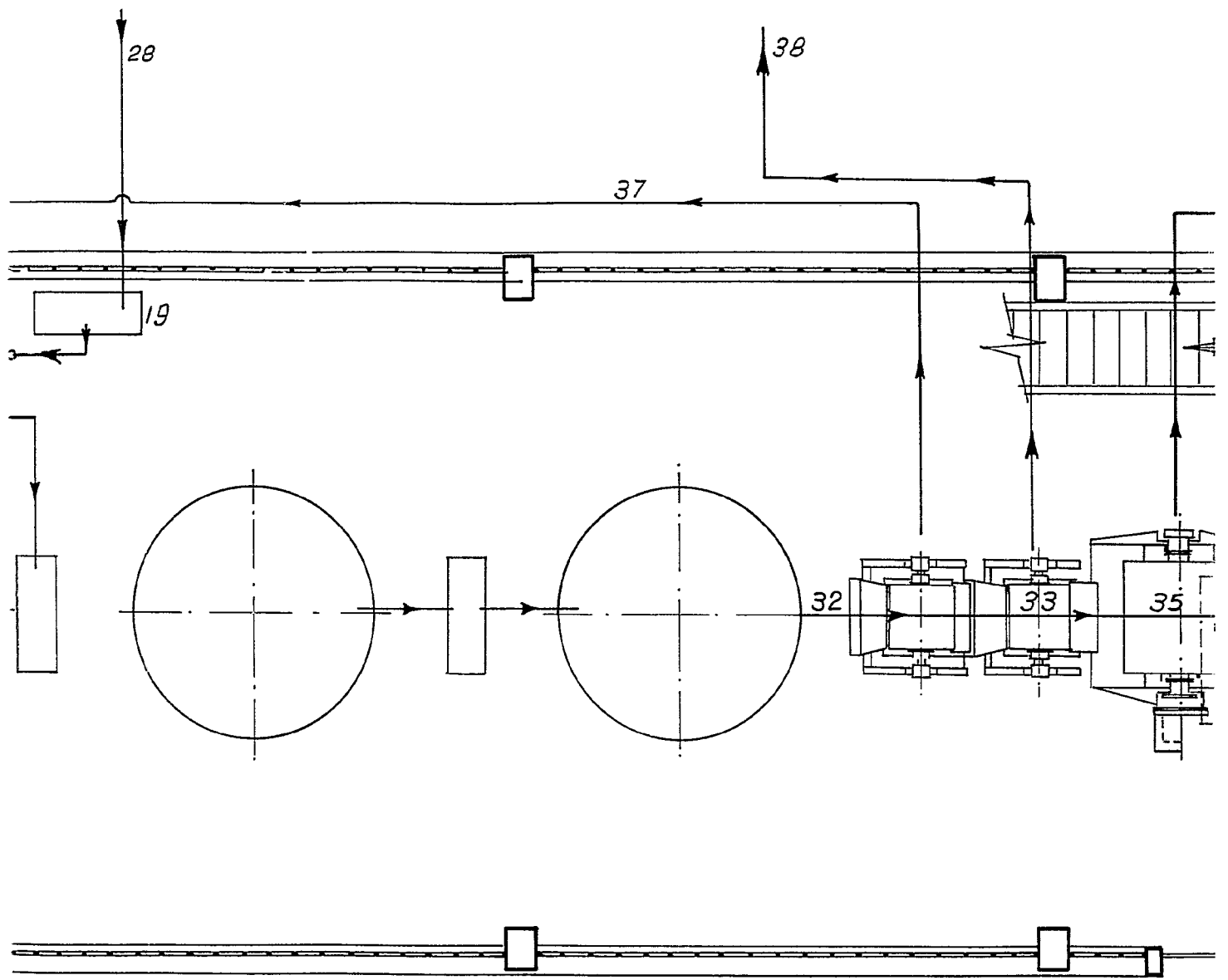
Madrid.

33...20



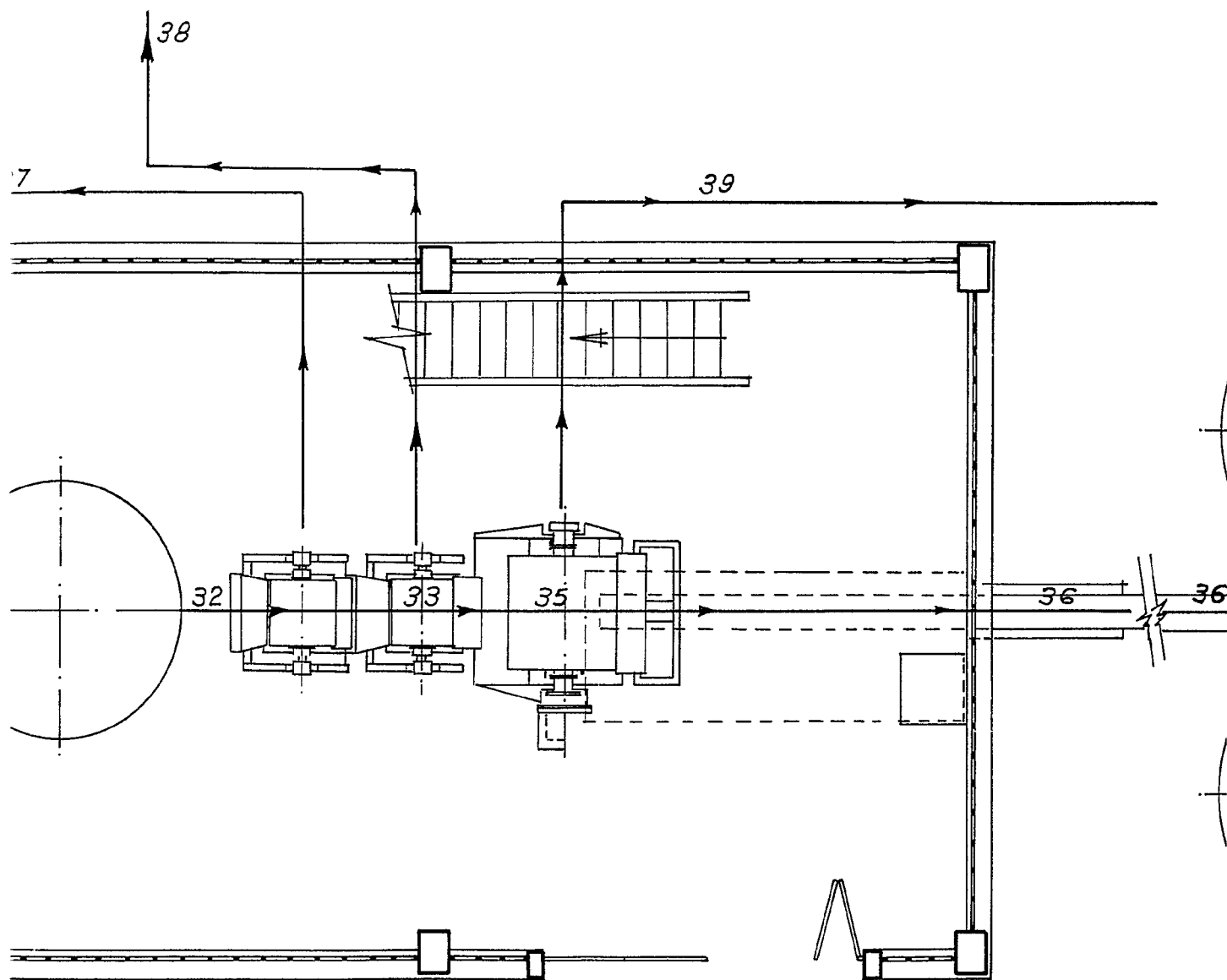
ESCALA VARIABLE.

FIG. 4.



33

337720

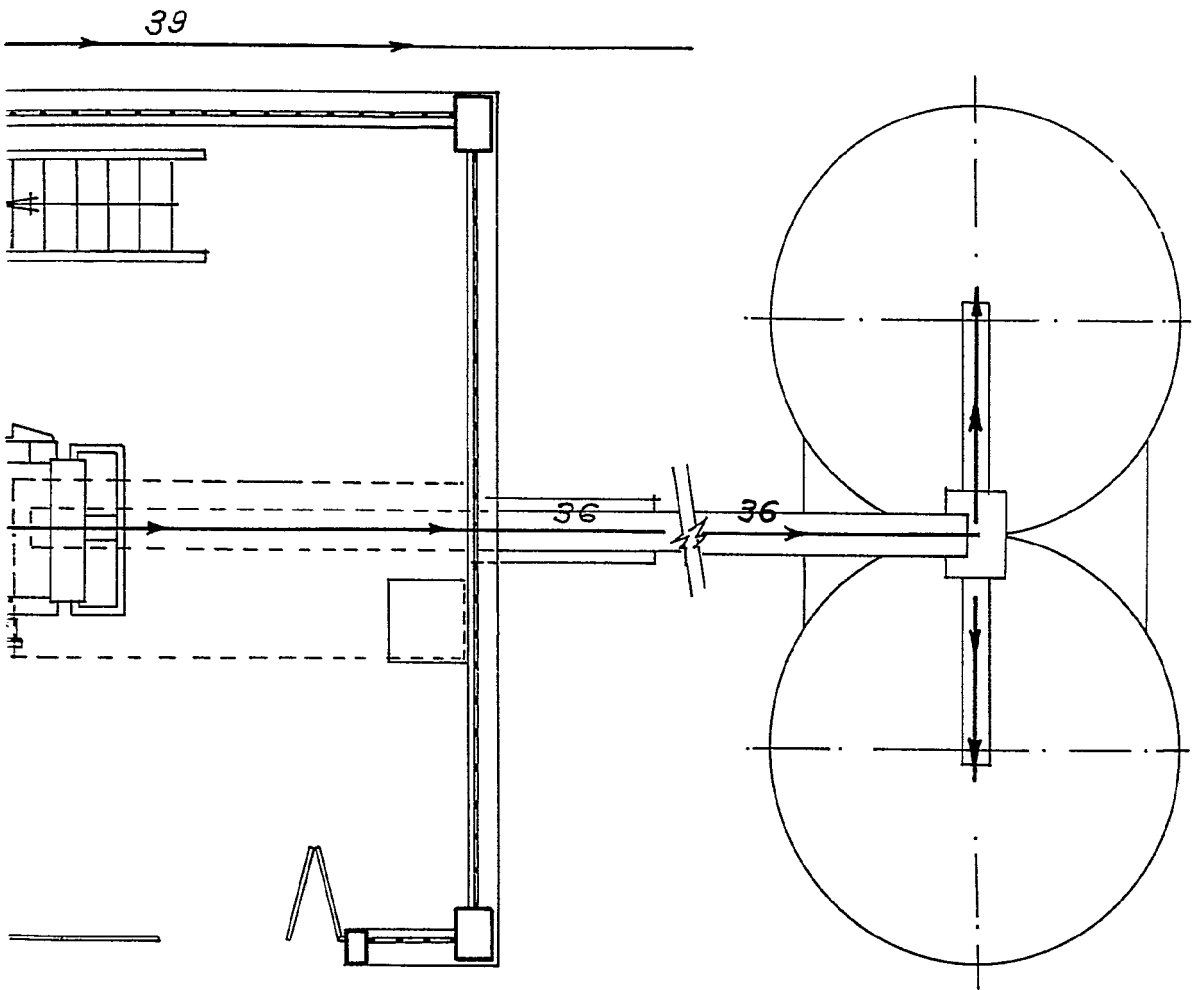


Madrid.

-7 MAR. 1961

HOJA 4.^a (16 HOJAS).

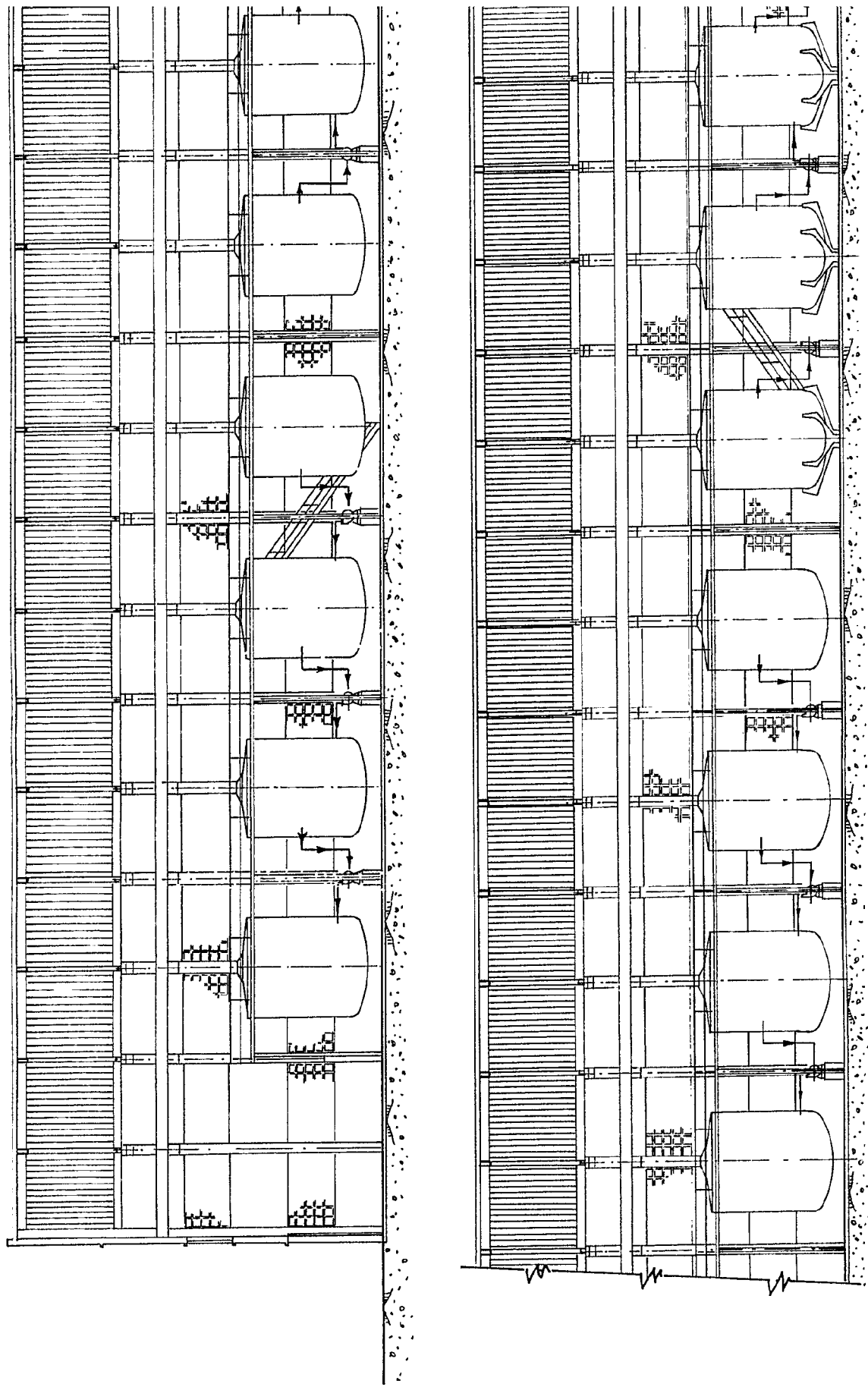
33 7720



Madrid.

-7 MAR. 1961

FIG. 5.

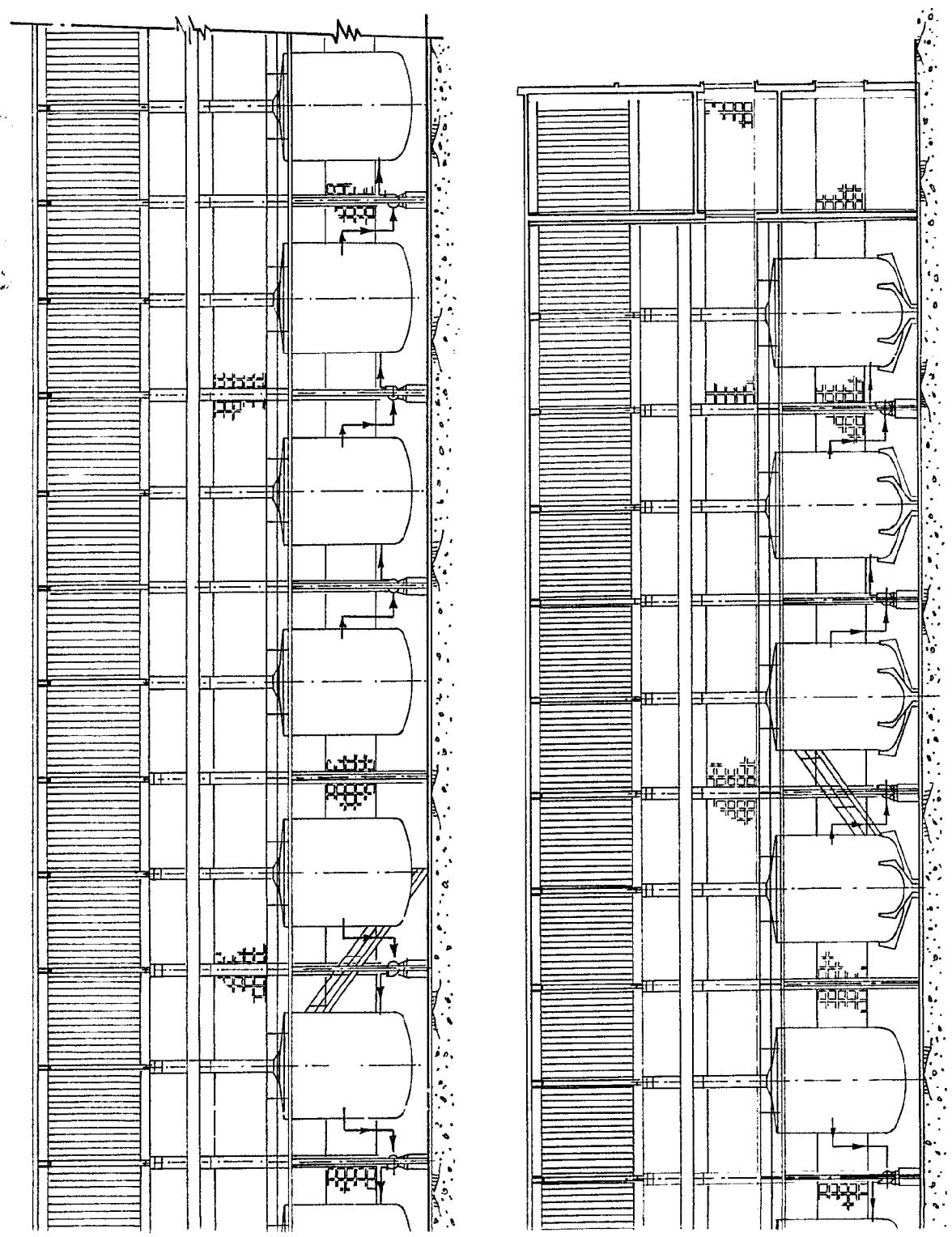
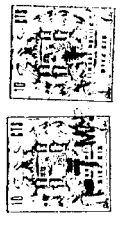


ESCALA VARIABLE.

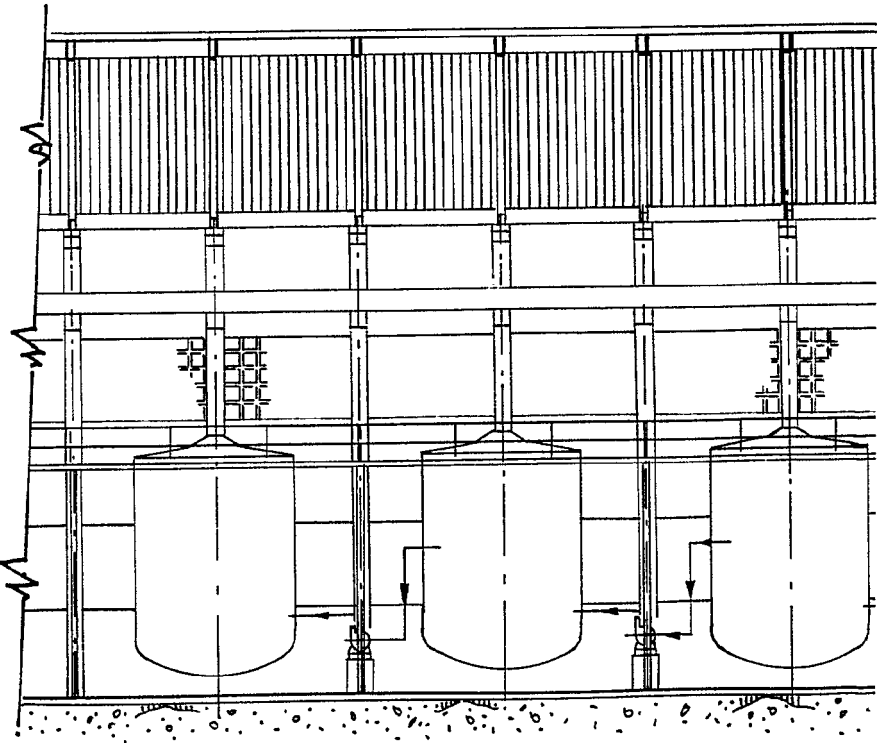
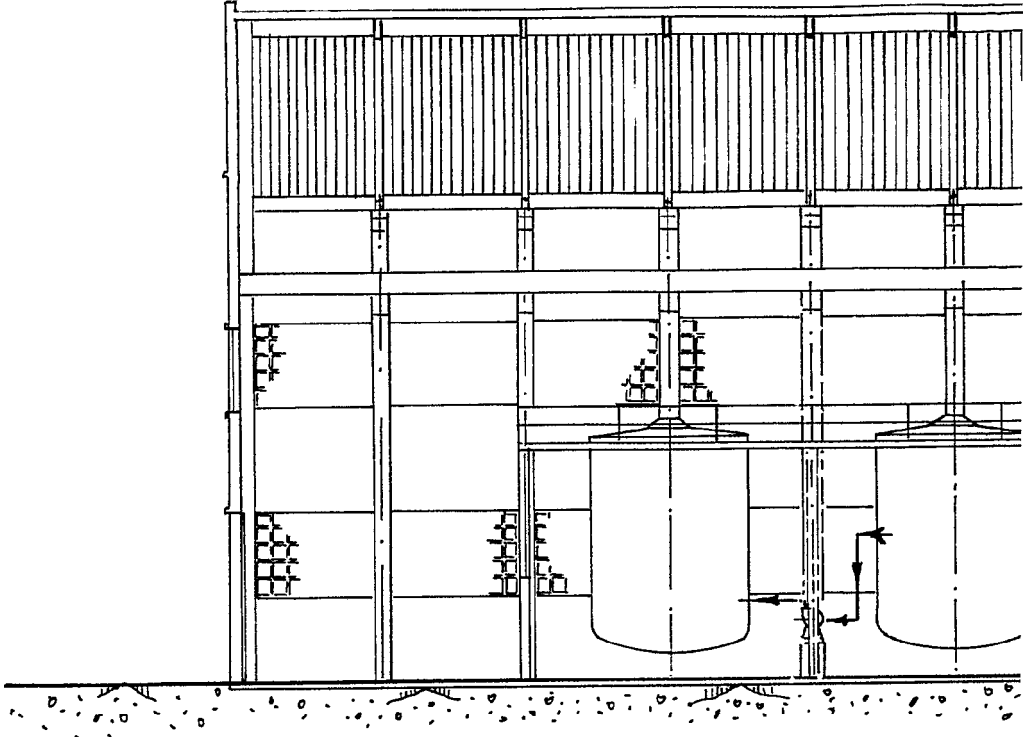
FIG. 5.

33 7720

33 7720



Madrid.



ESCALA VARIABLE.

FIG. 5.

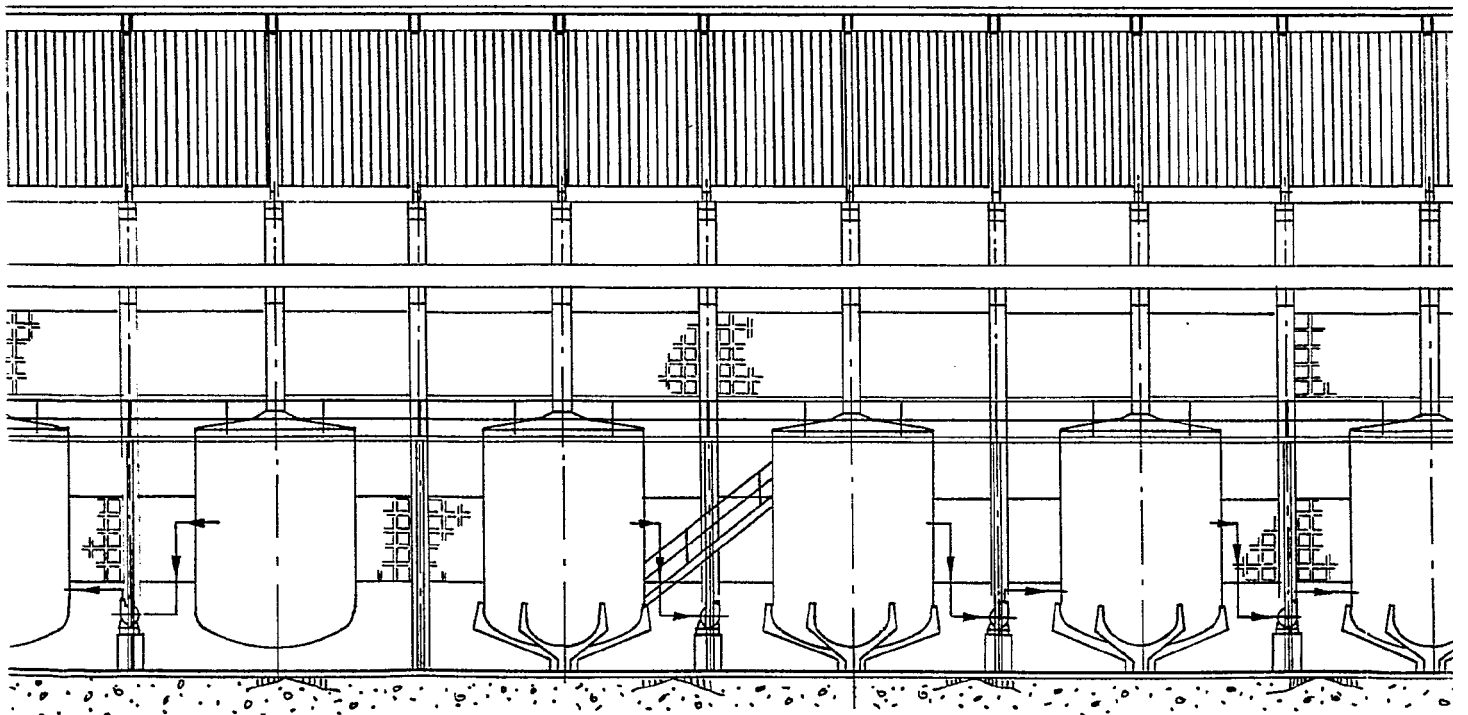
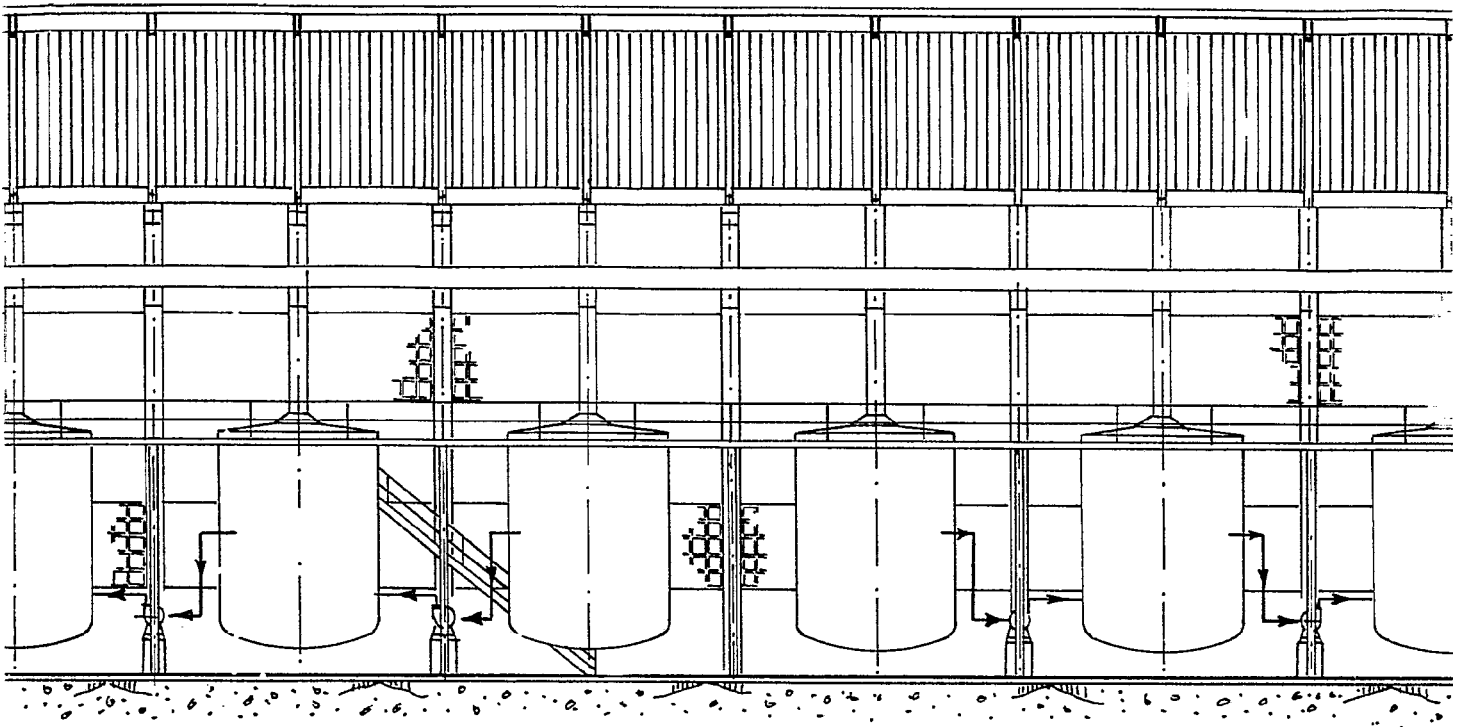
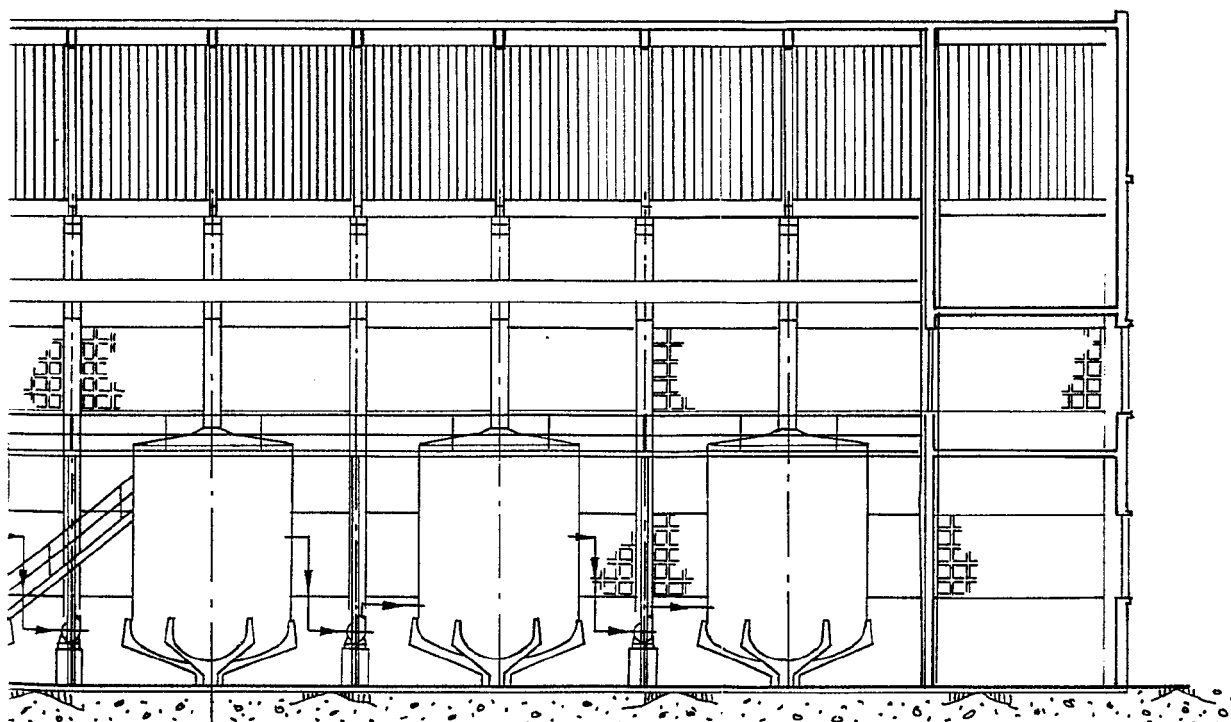
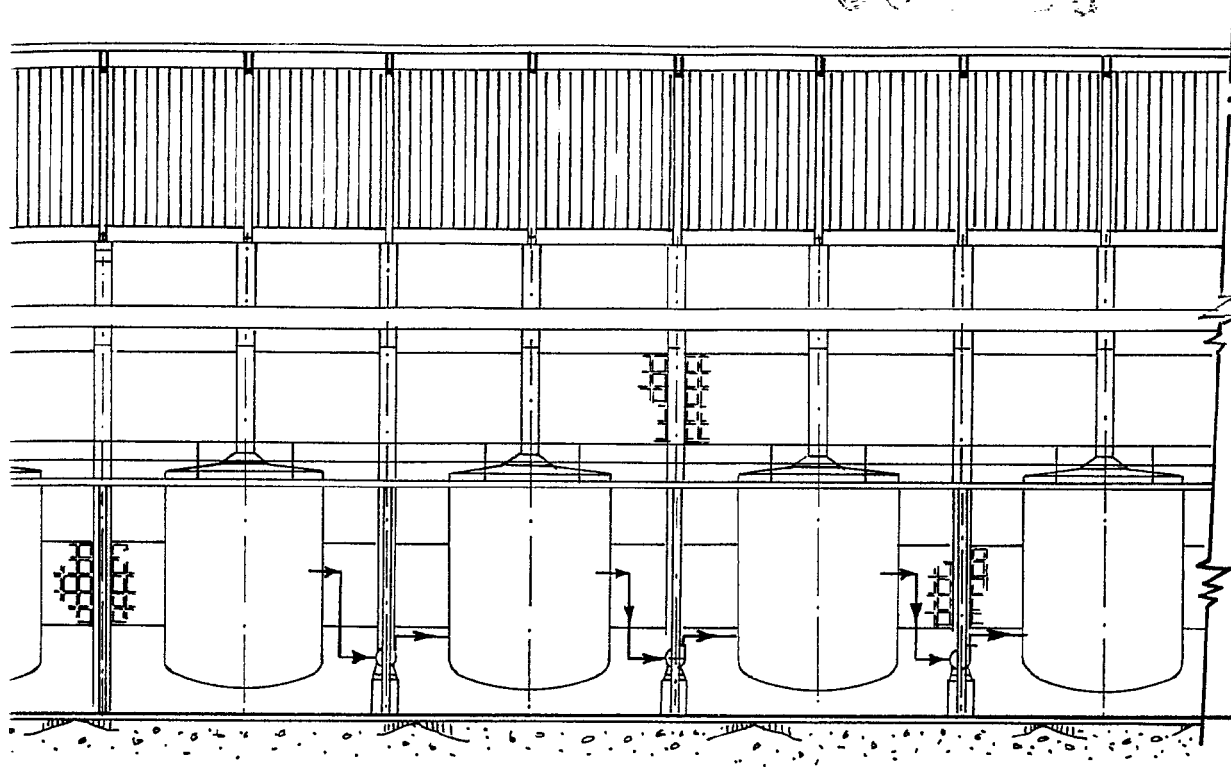


FIG. 5.

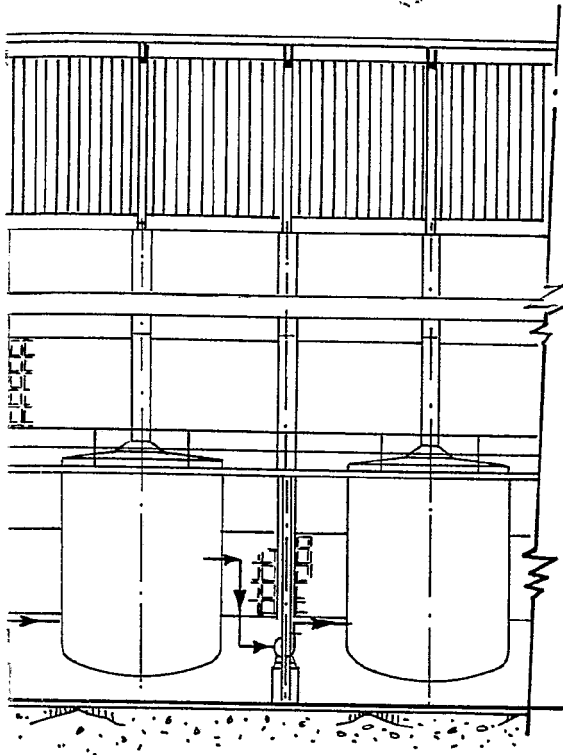
33720

337

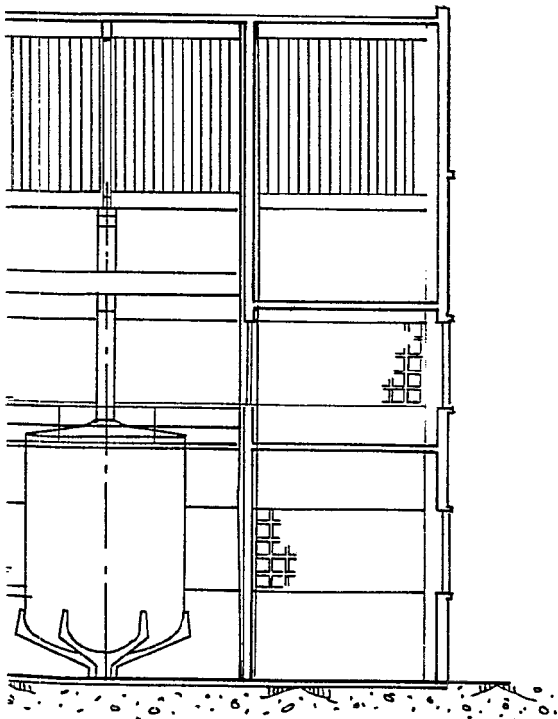


Madrid.

337720



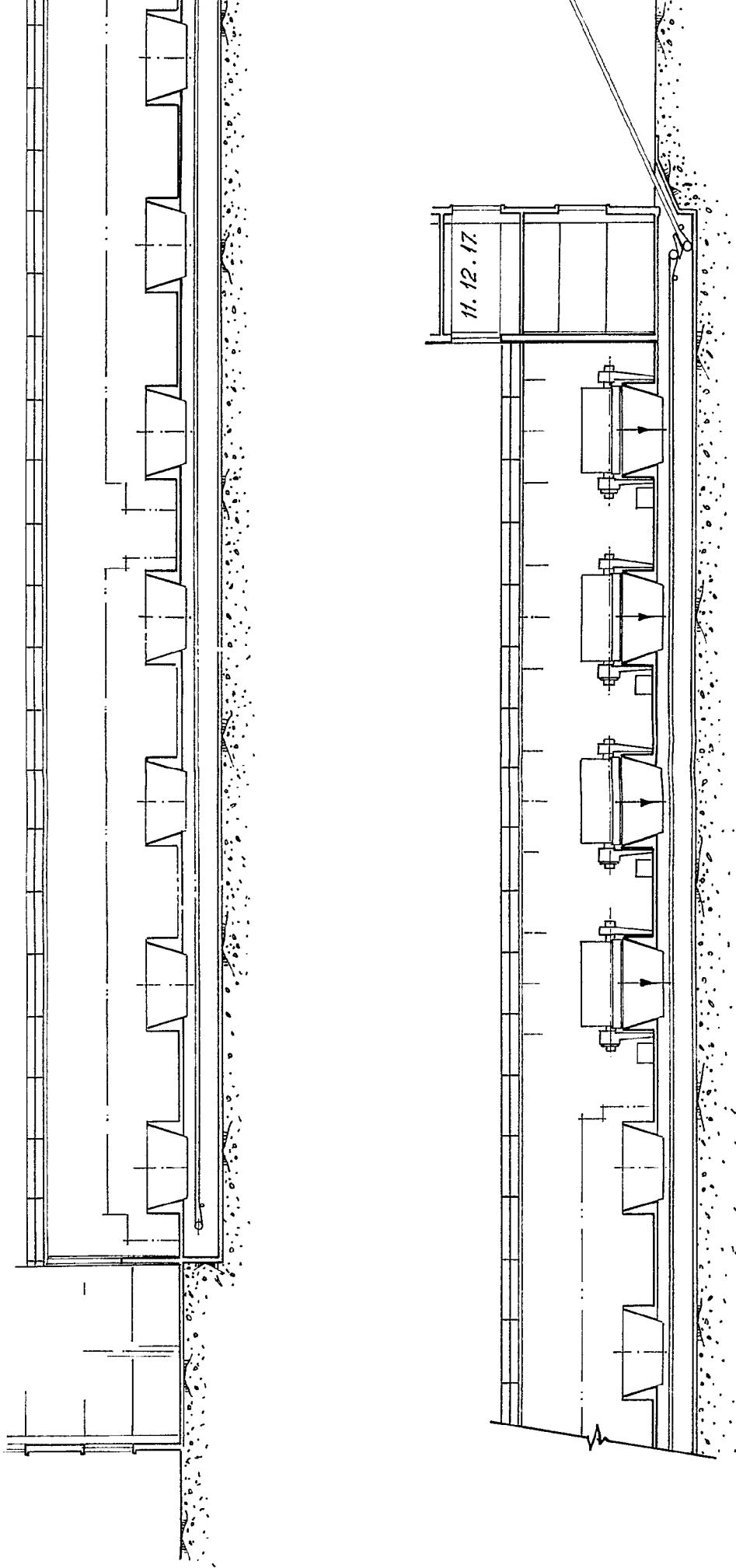
337720



Madrid. 7 MAR 1900

31 29

FIG. 6.



11.12.17.

ESCALA VARIABLE.

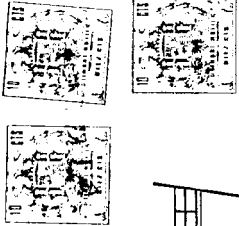
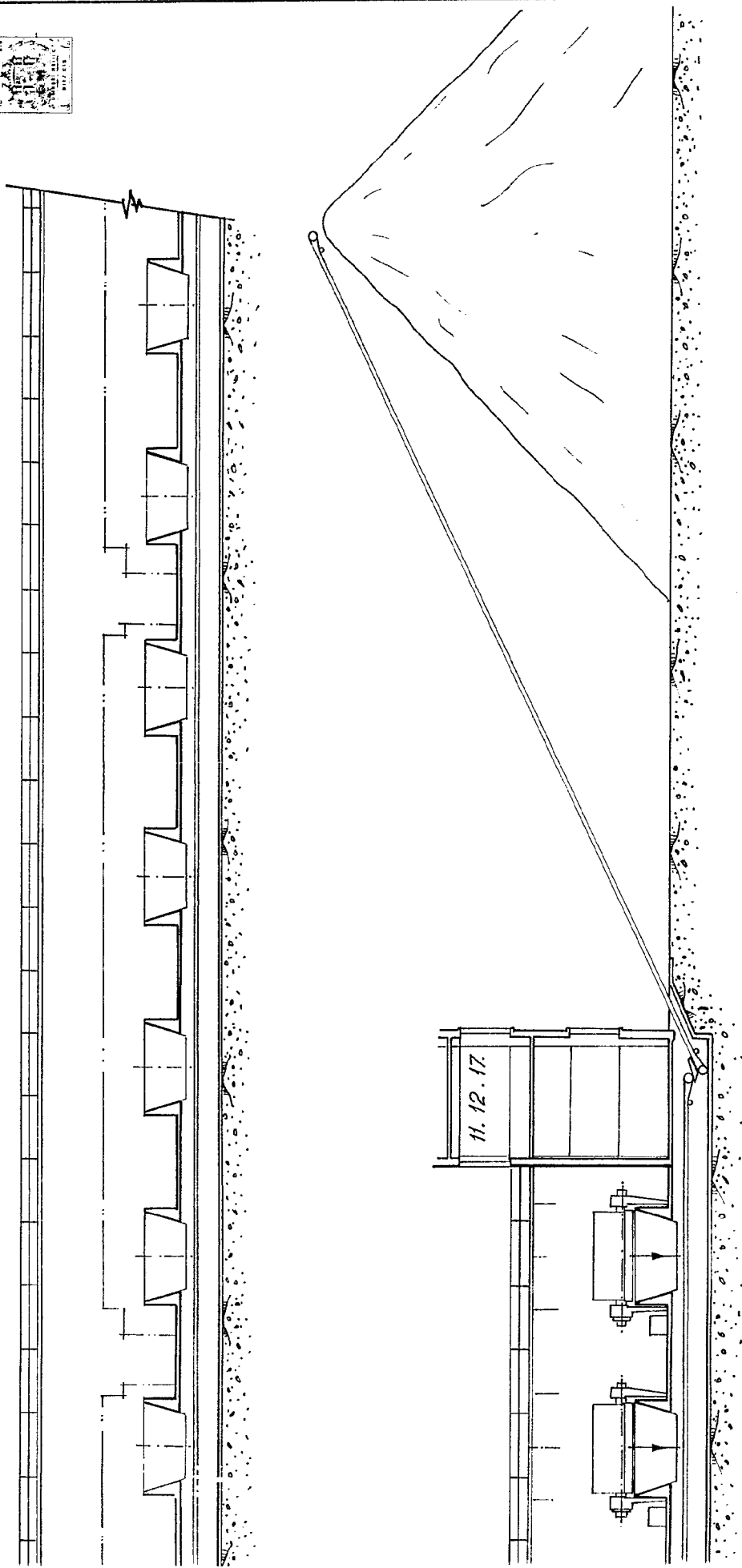


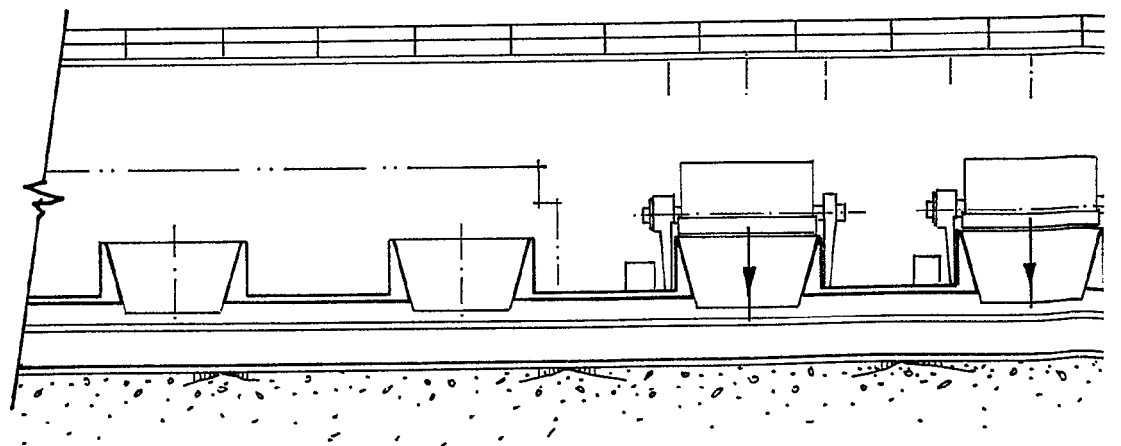
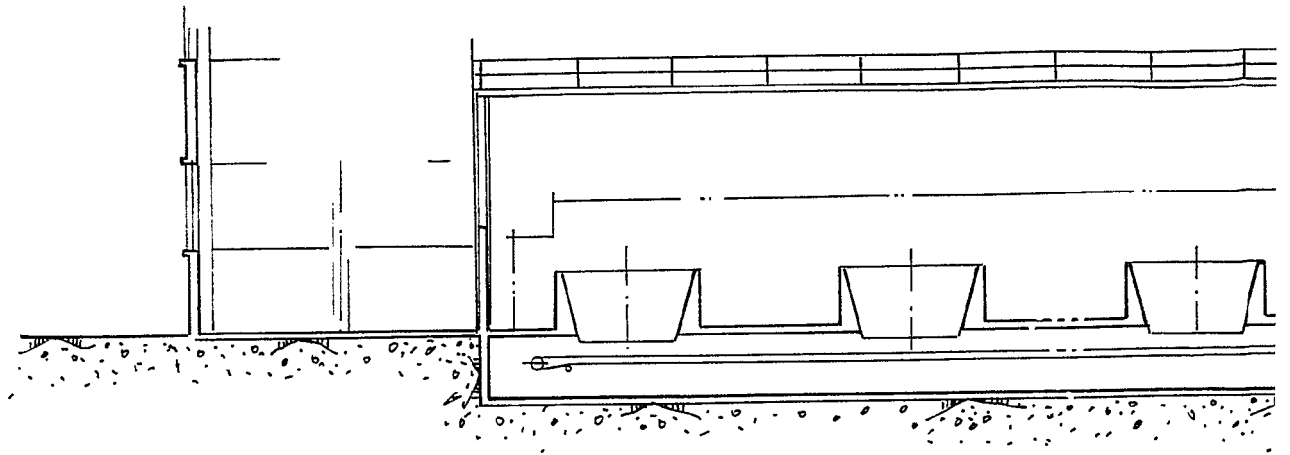
FIG. 6.



- 7 MAR 1918

Madrid.

33 720



ESCALA VARIABLE.

FIG. 6.

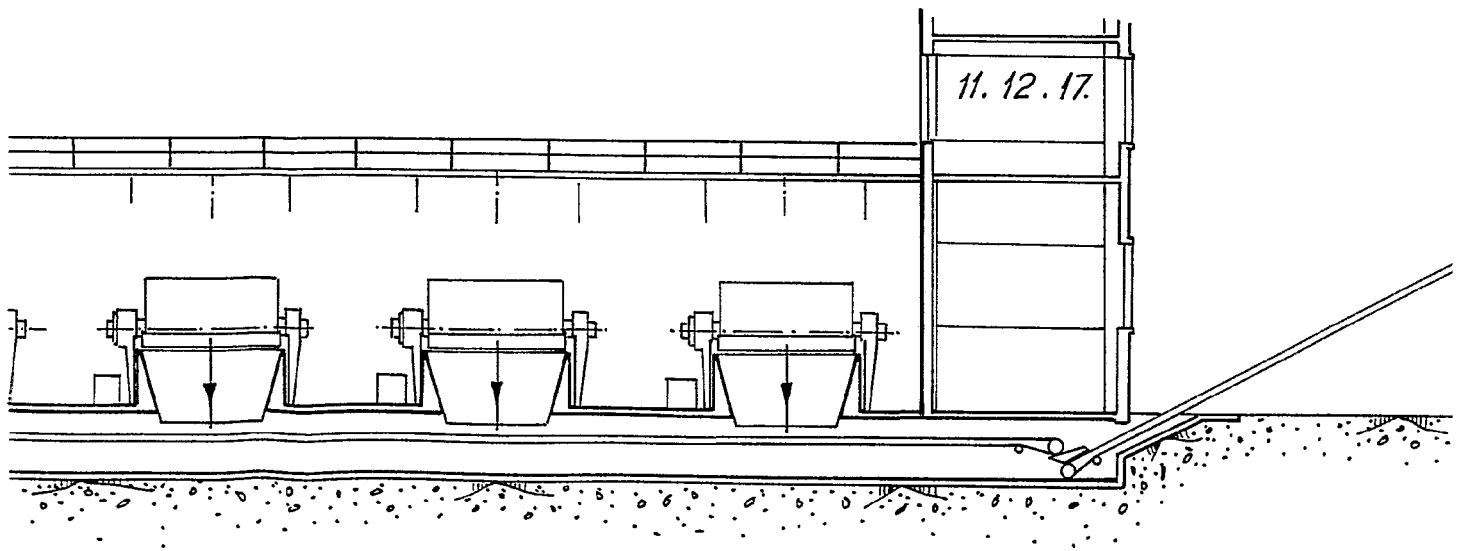
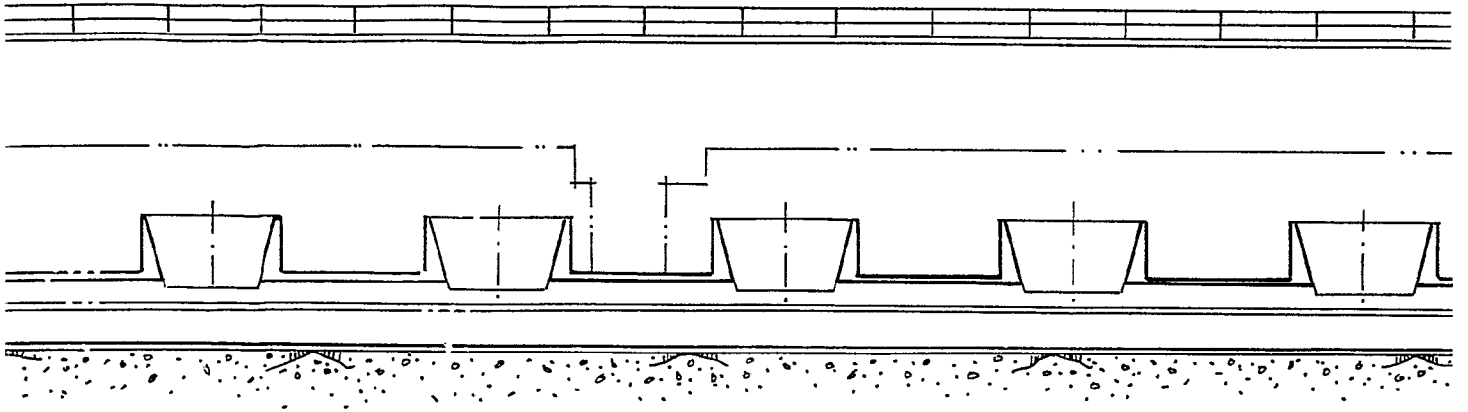
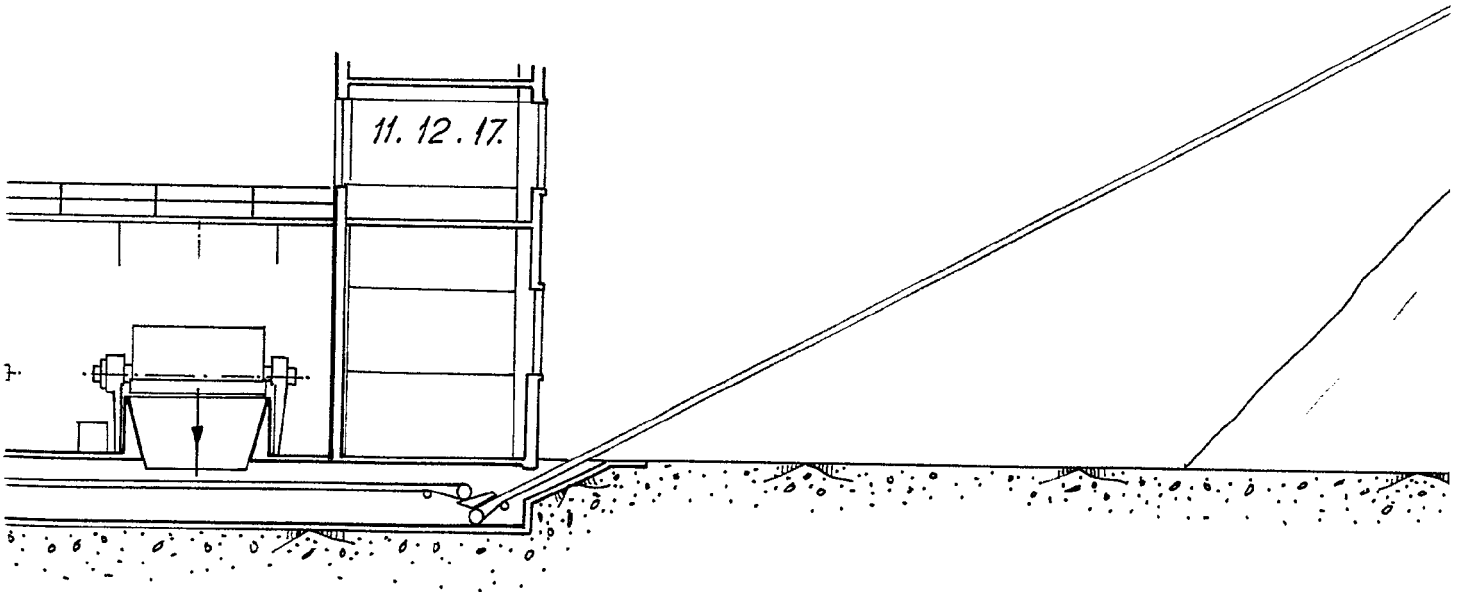
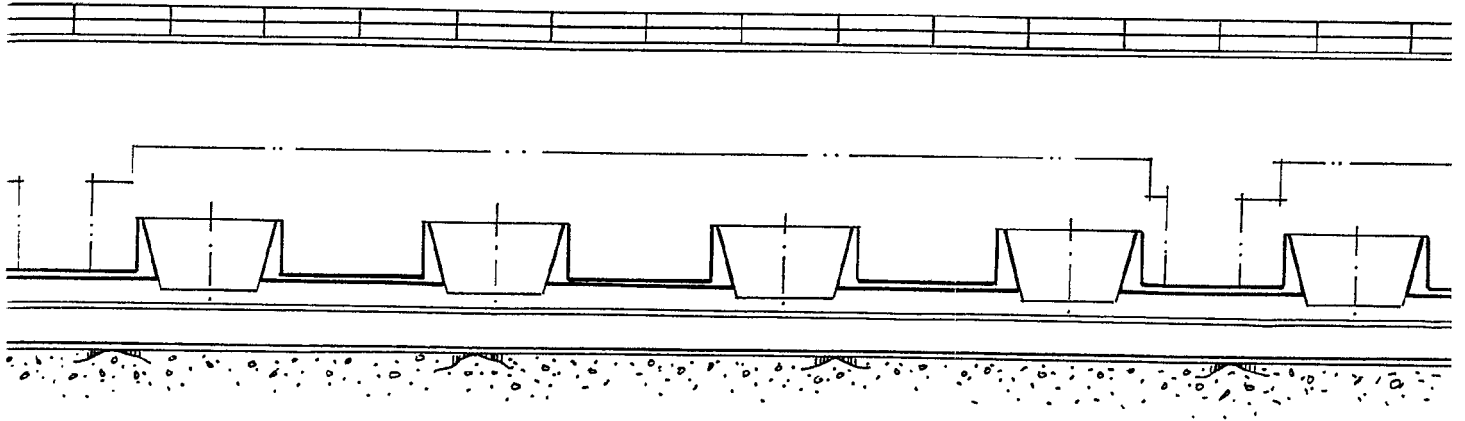
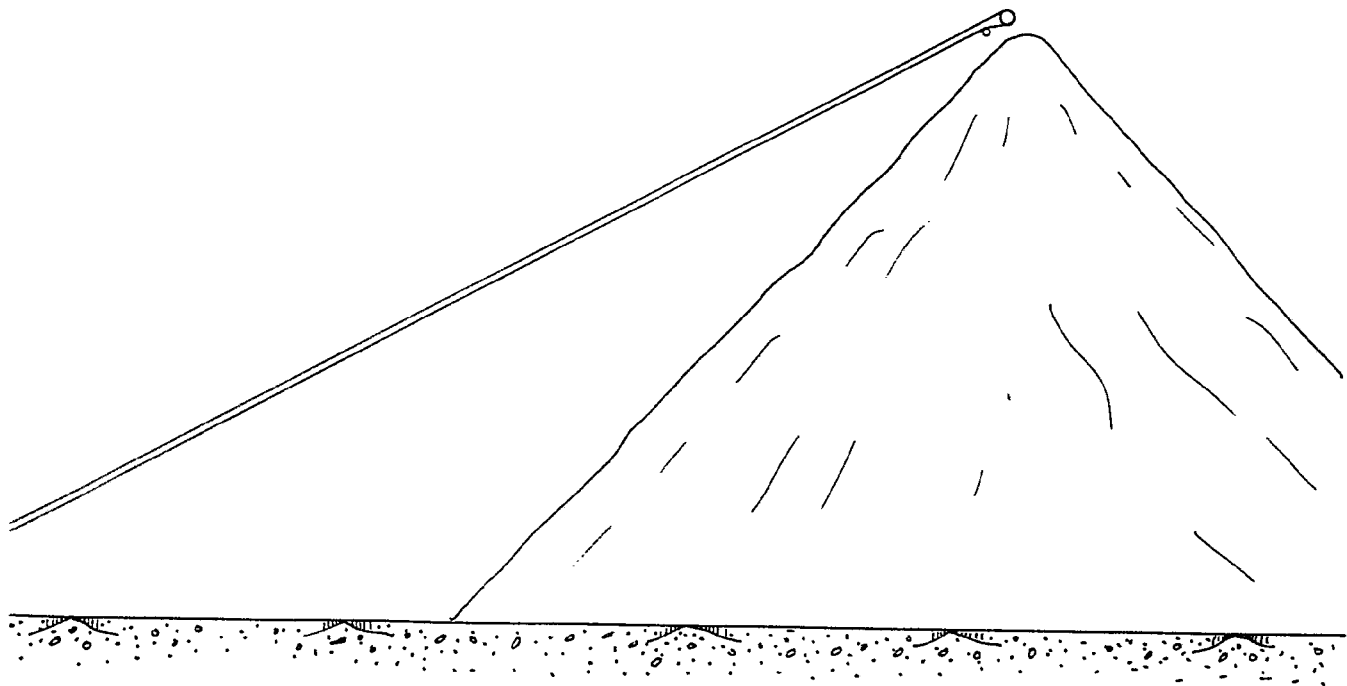
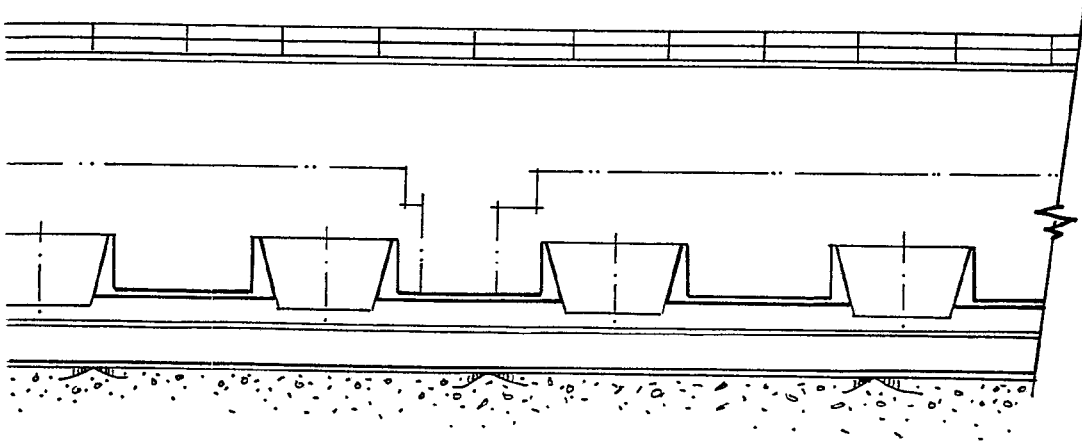


FIG. 6.



Madrid.

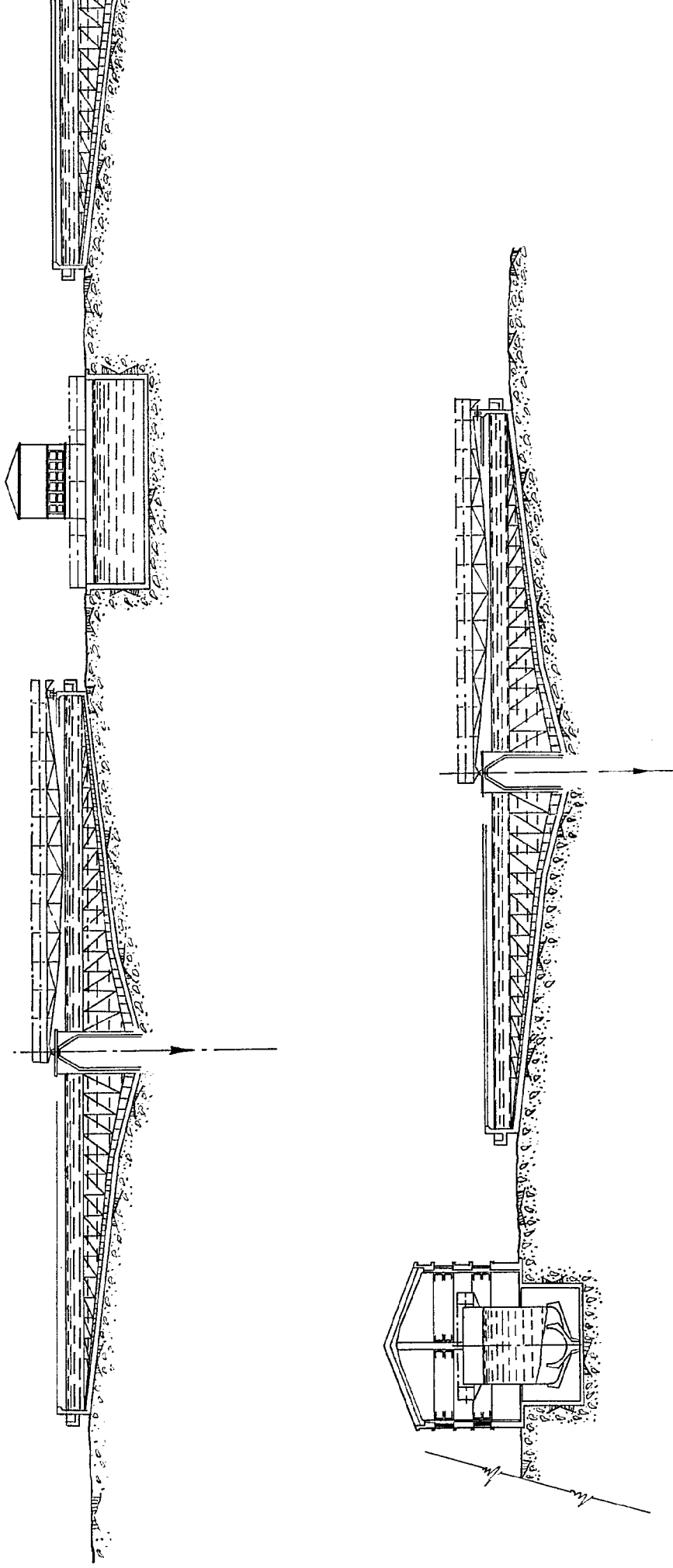
337720



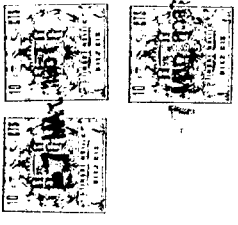
Madrid.

7 MAR. 1901

FIG. 7.



ESCALA VARIABLE.



337720

FIG. 7.

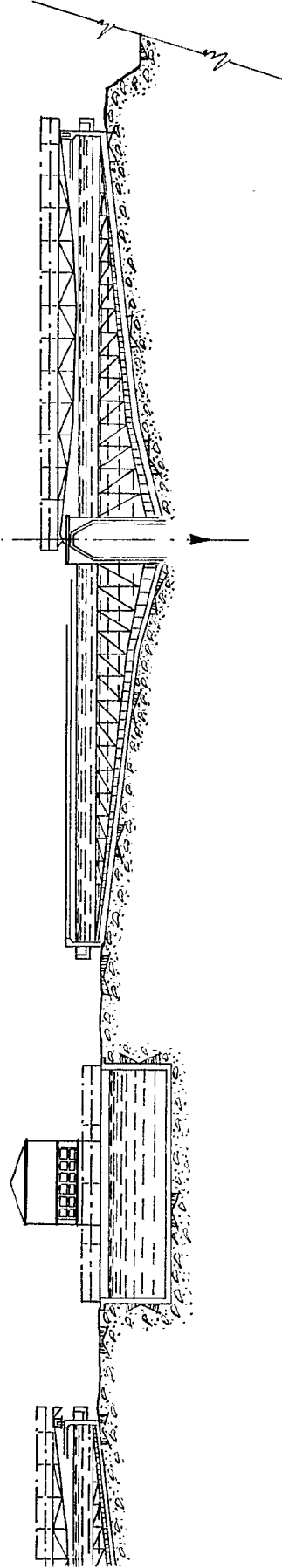
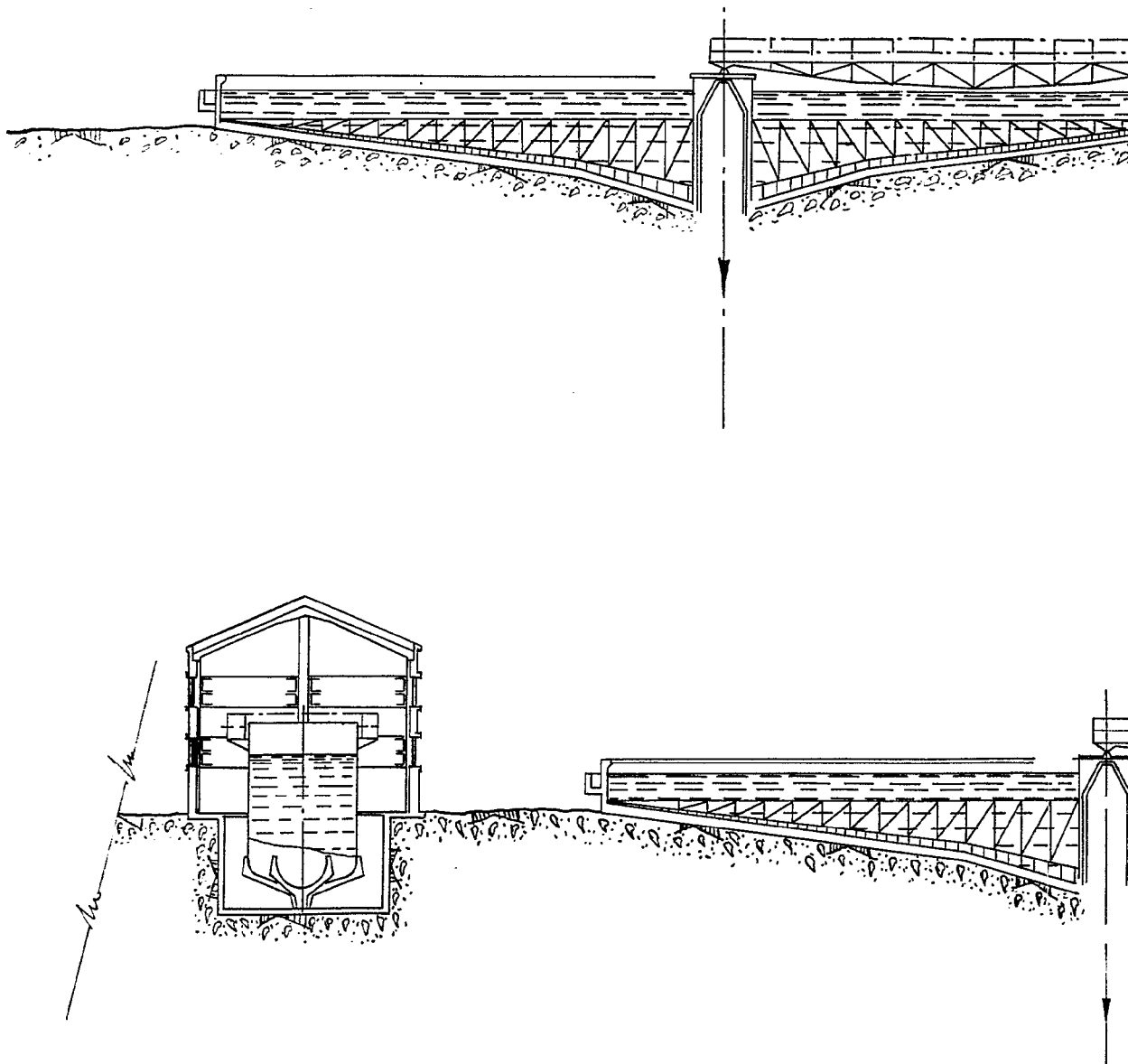


FIG. 8.



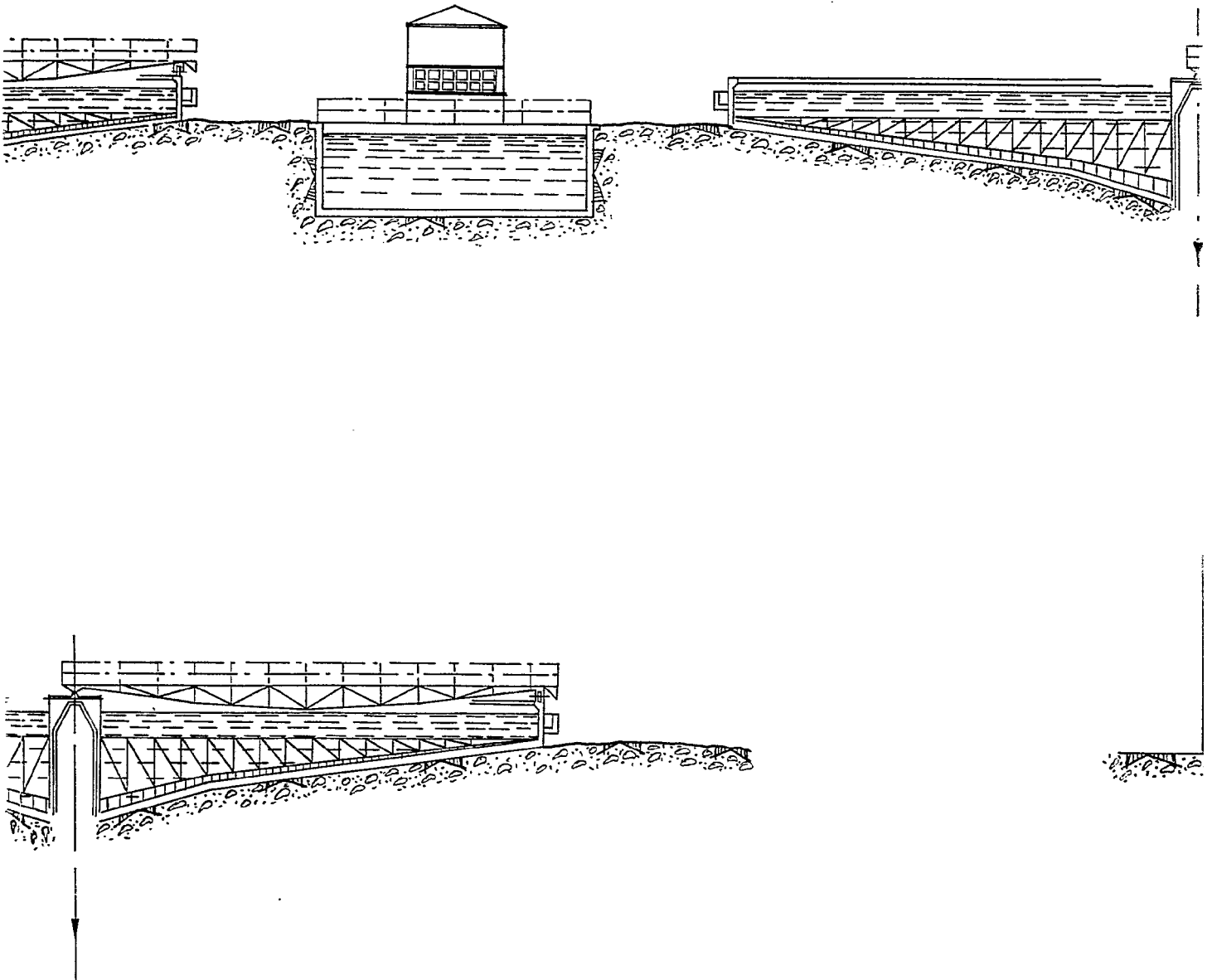
Madrid.

CARLOS FERNANDEZ GANDUSTIAS



ESCALA VARIABLE.

FIG. 7.



337720

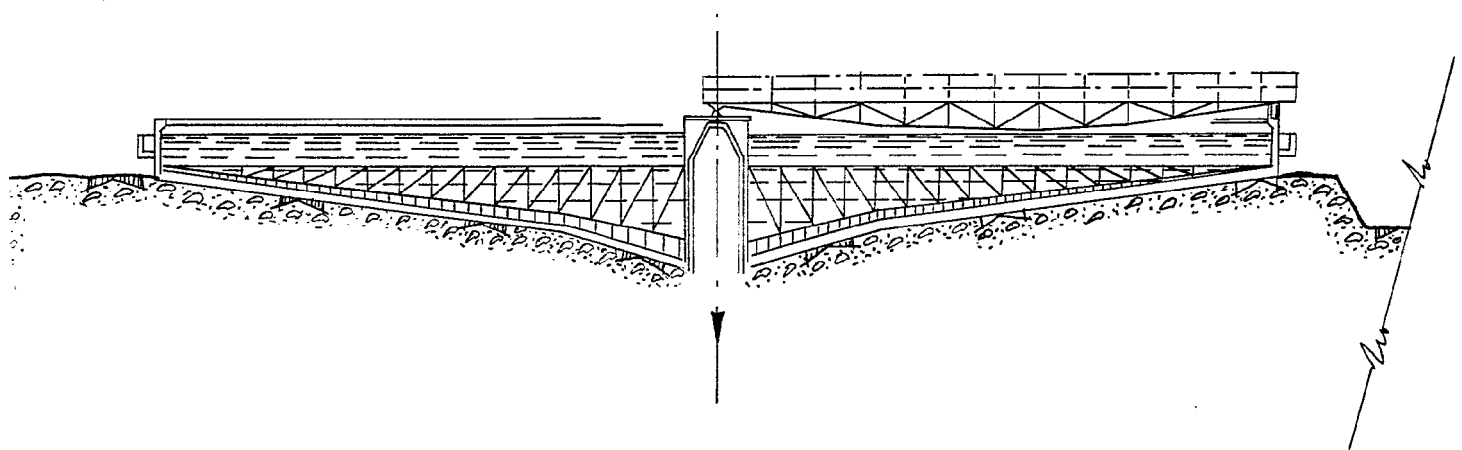
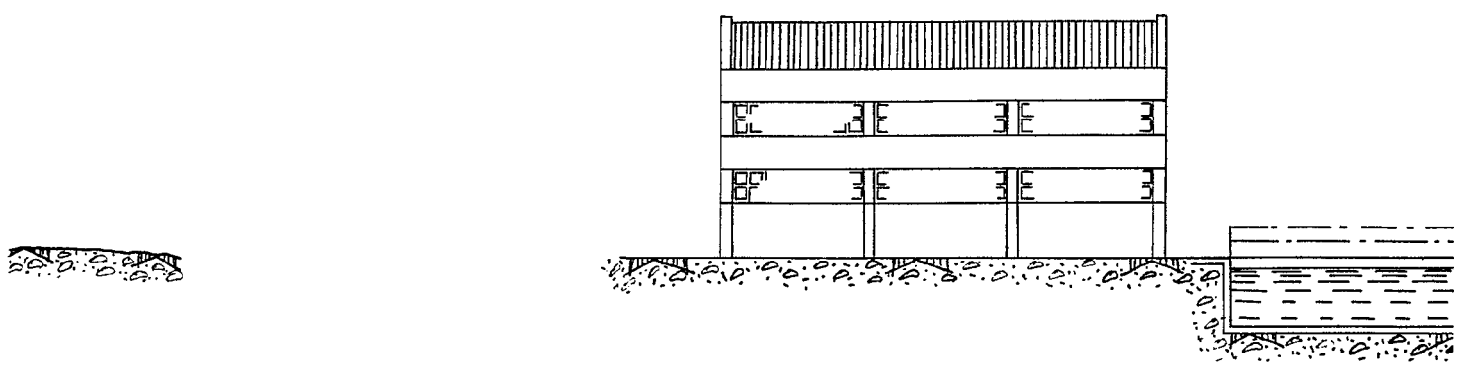


FIG. 8.



Madrid.

7 MAR. 1900.
CARLOS FERNANDEZ CA
P. P. 1900

337720

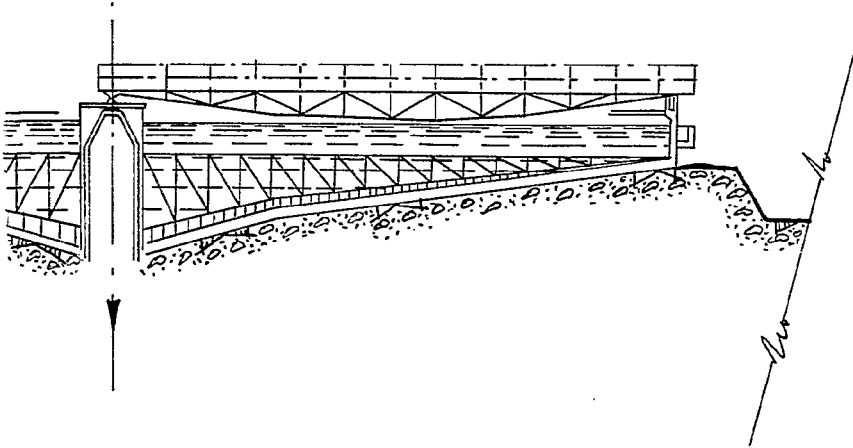
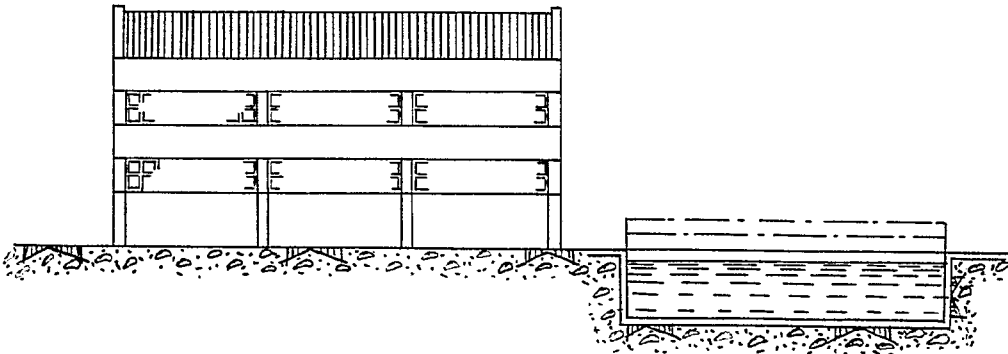


FIG. 8.



Madrid.

7 MAR. 1900
CARLOS FERNANDEZ CANDIAS

P. P.

Fig. 9

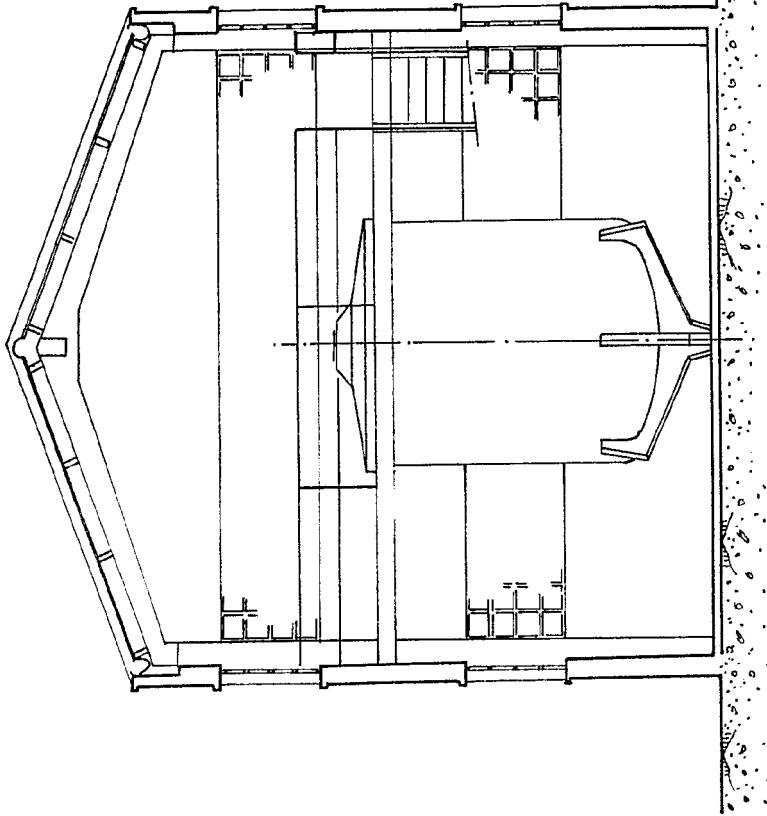
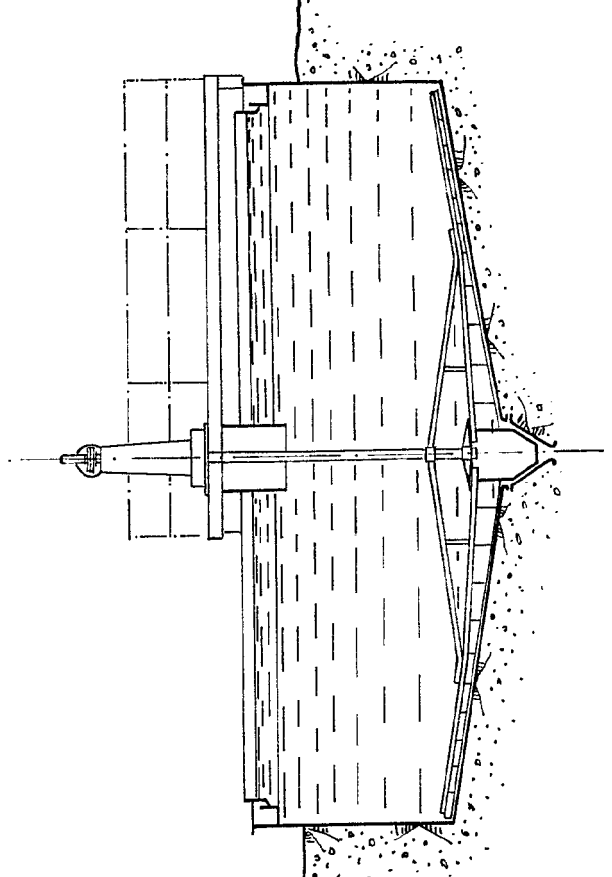


FIG. 9.



ESCALA VARIABLE.

337120

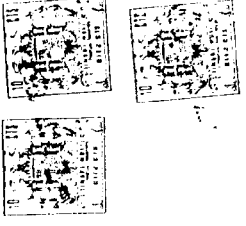
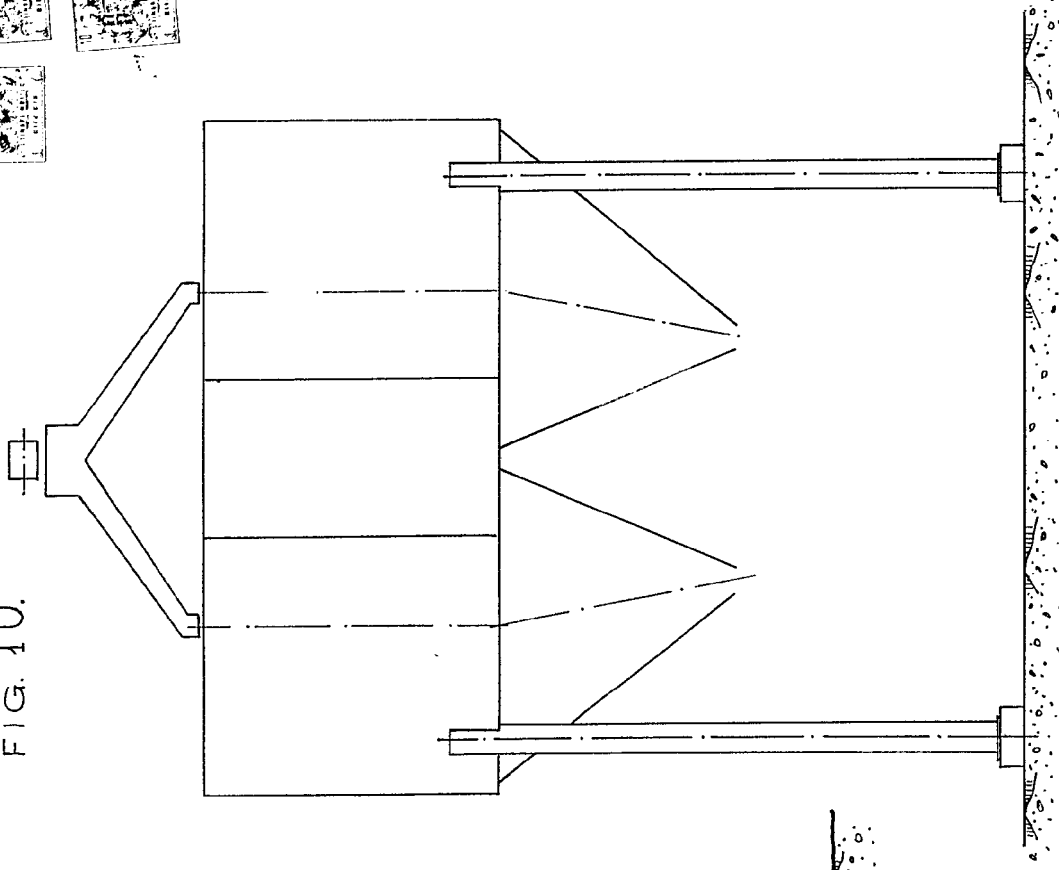
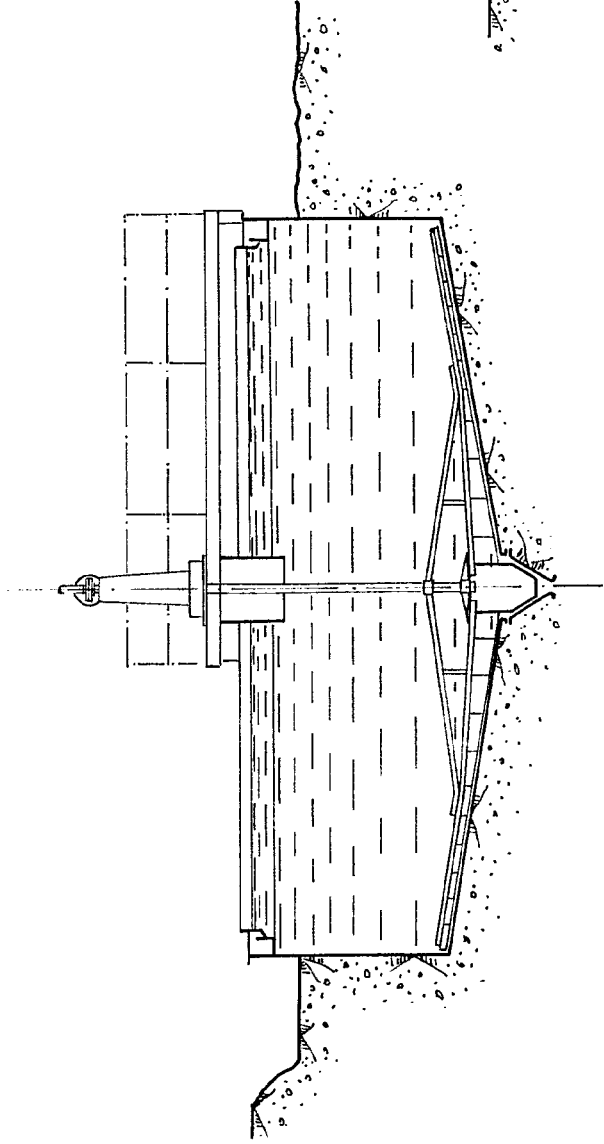


FIG. 10.



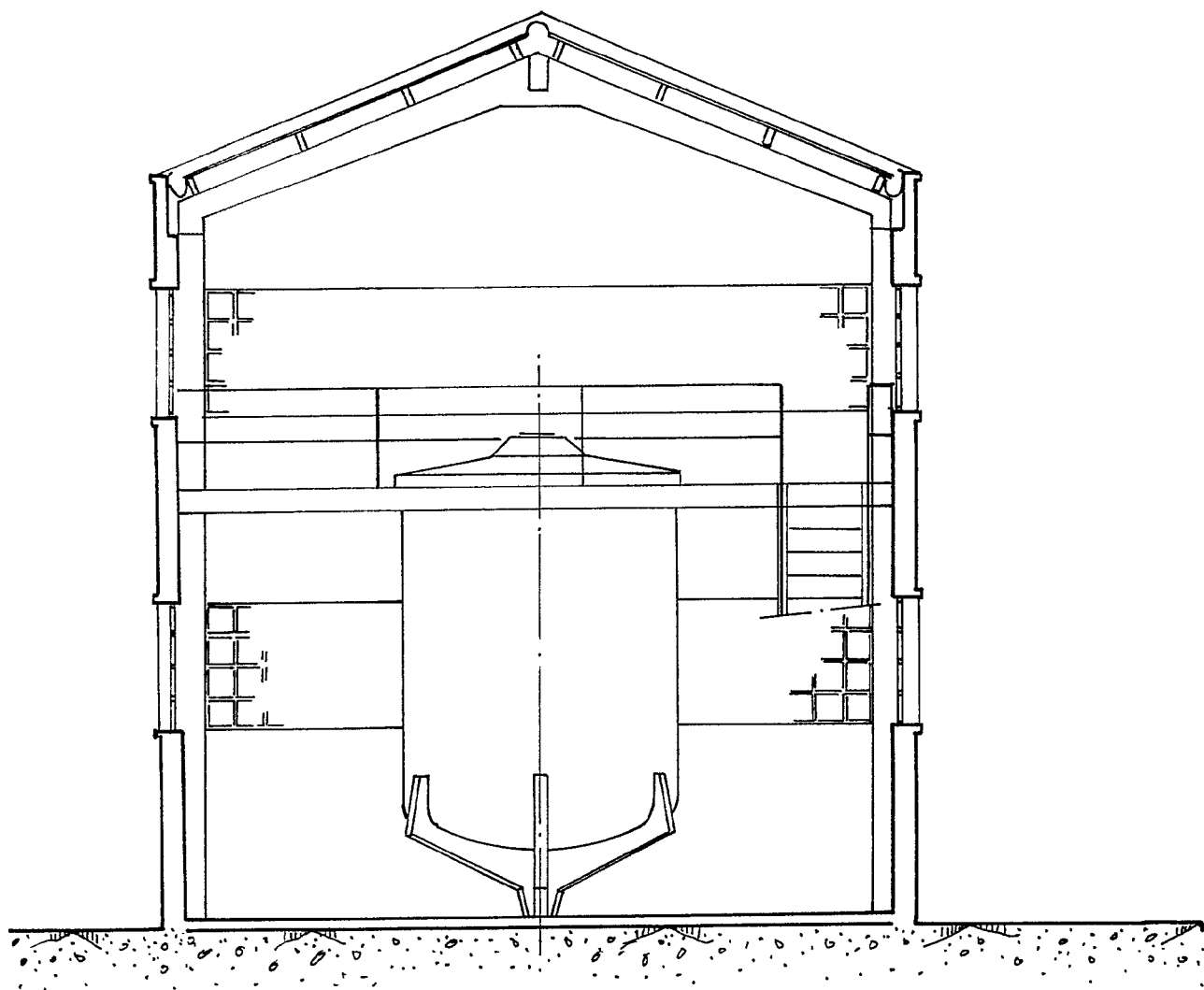
Madrid.
 DEPOSITO LEGAL EN MADRID
 1911

FIG. 9.



FORACO Y PROYECTOS, S.A.

33.33



ESCALA VARIABLE.

30 11

FIG. 9.

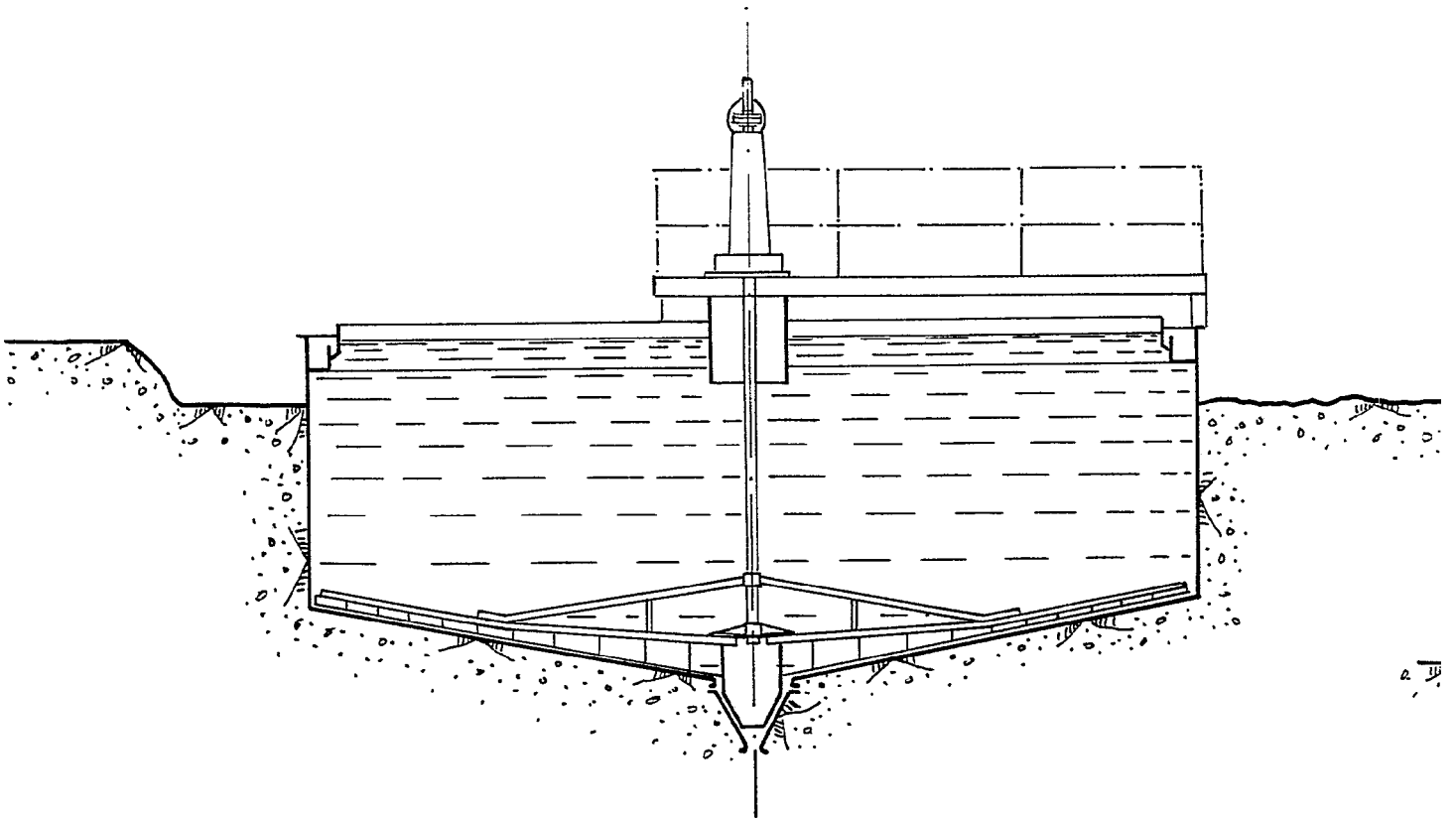
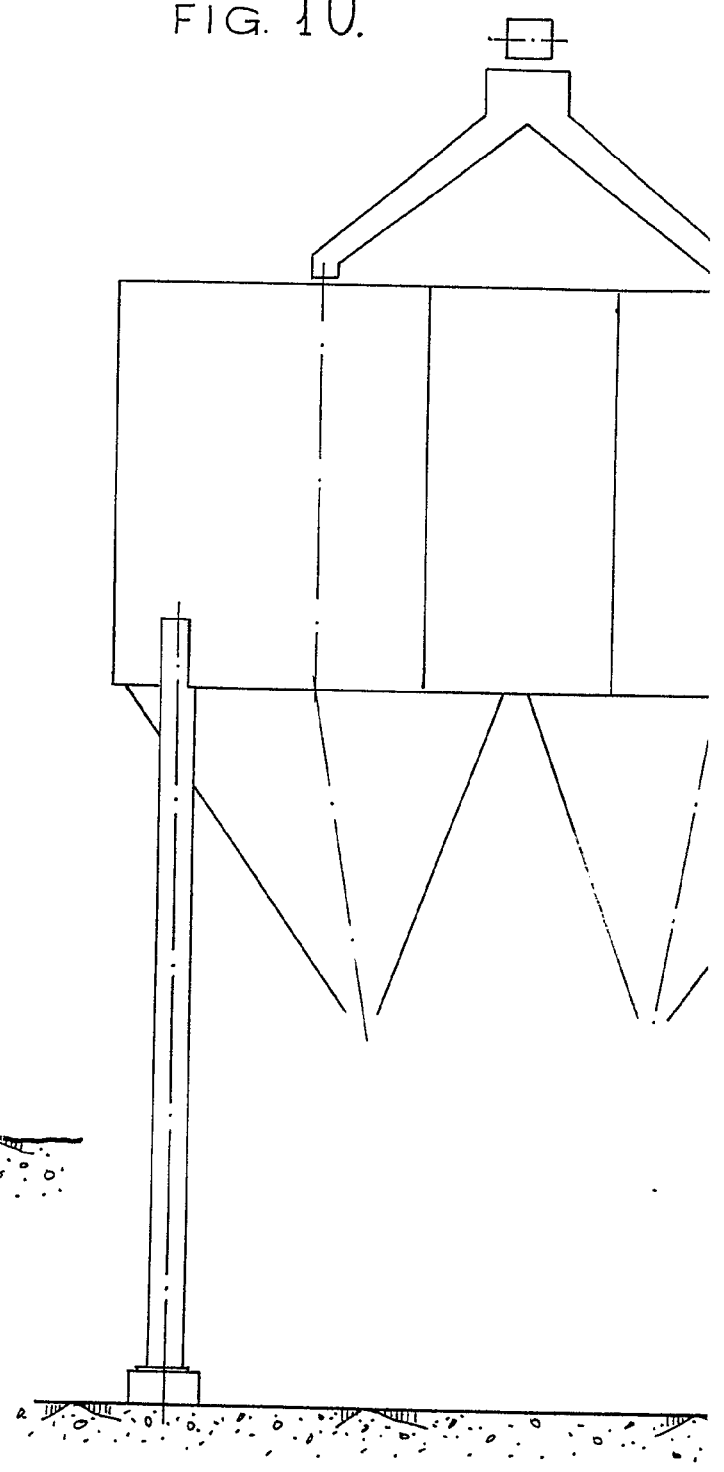
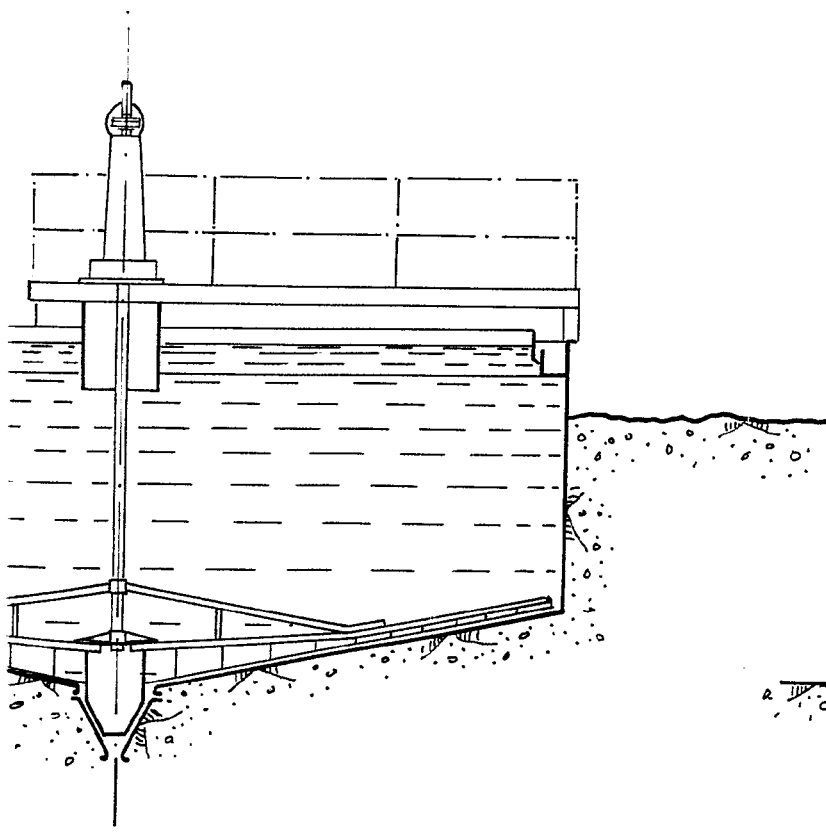


FIG. 10.

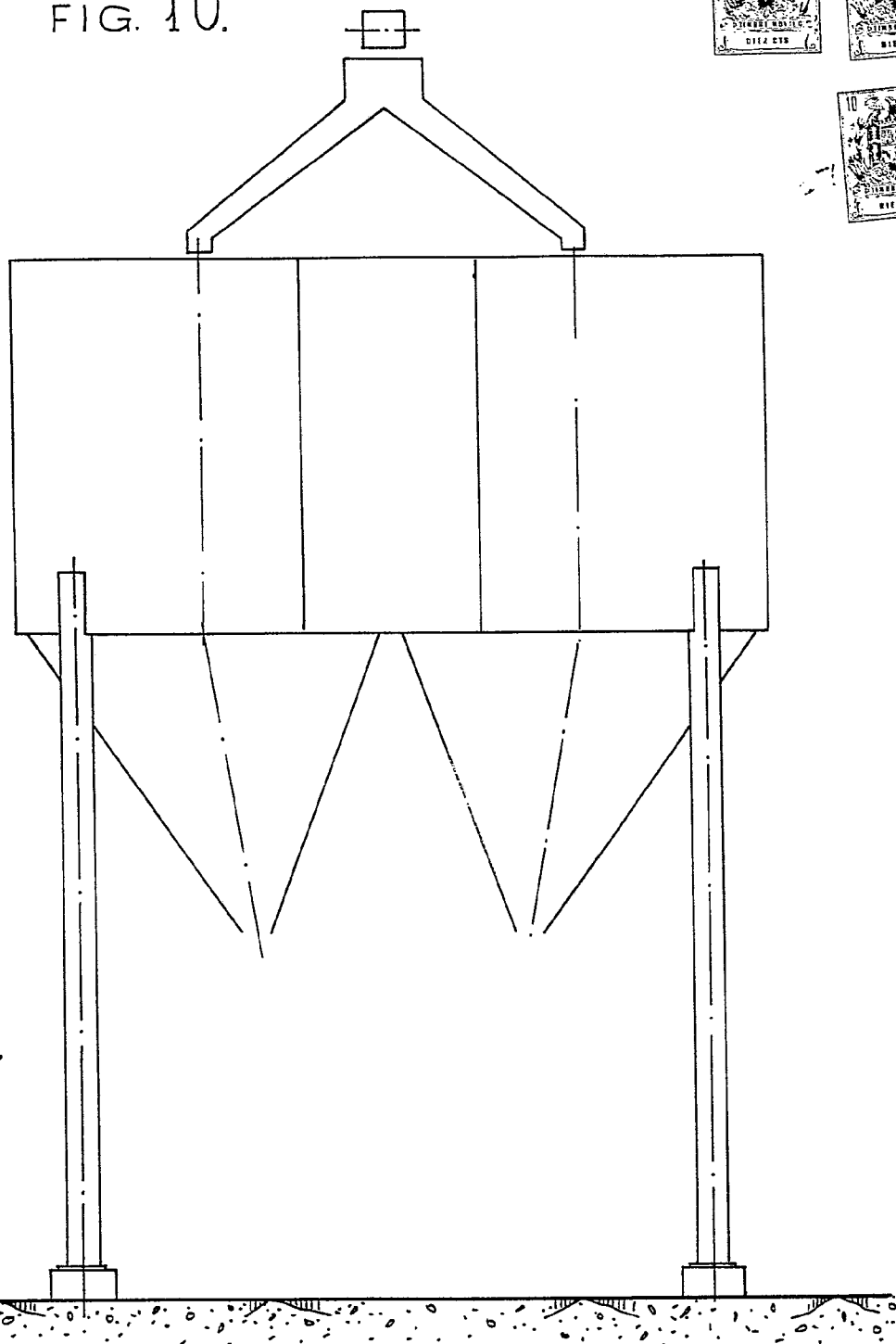


Madrid.

- 7 NOV 1900
CARLOS ROMERO
P. 2.

337720

FIG. 10.

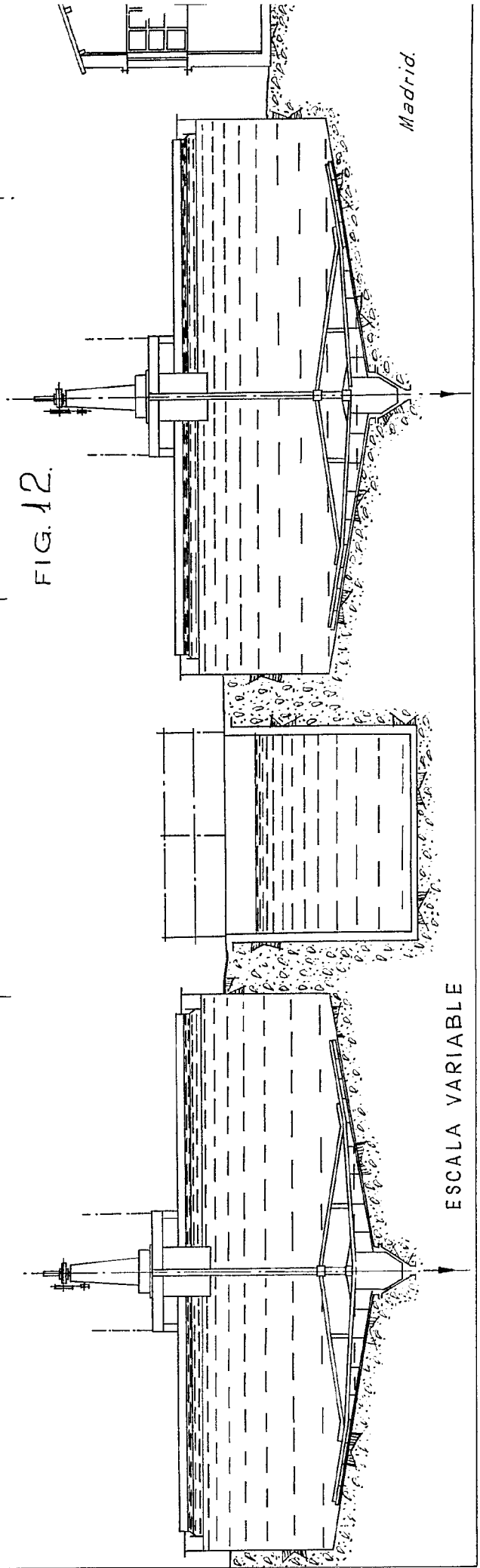
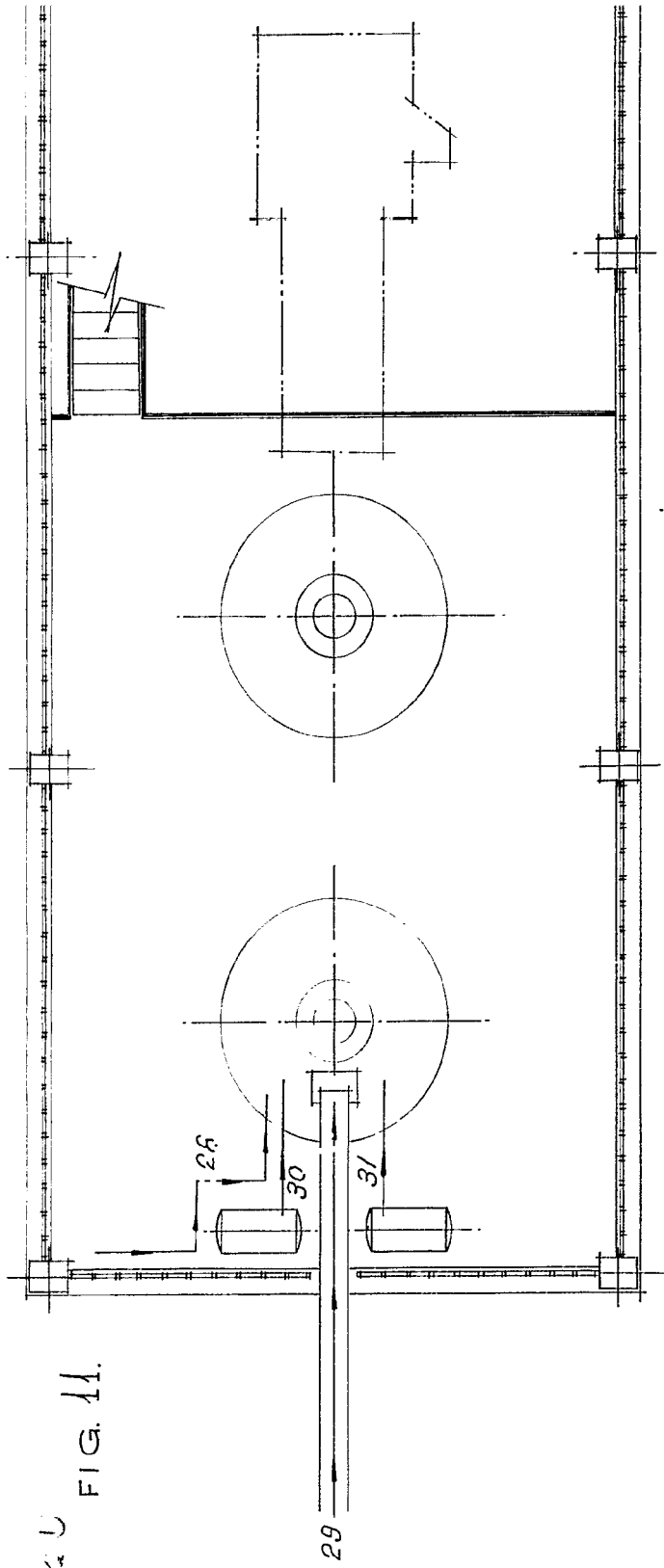


Madrid.

7 Nov 1900

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

P. P. P.



30.20

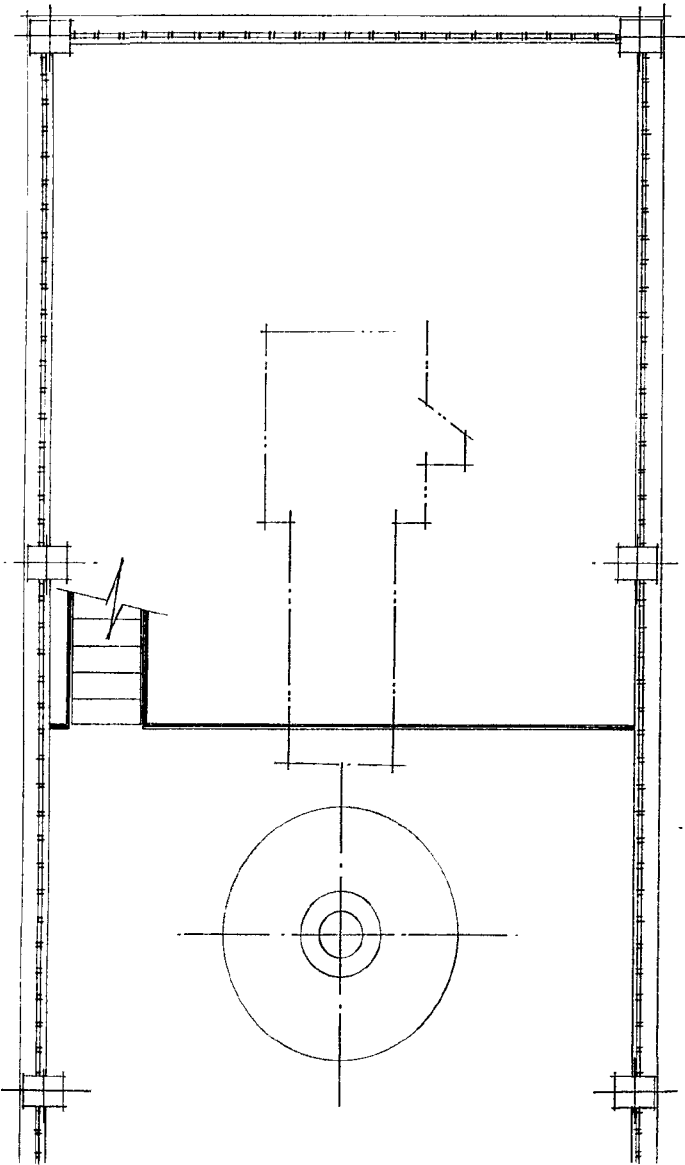
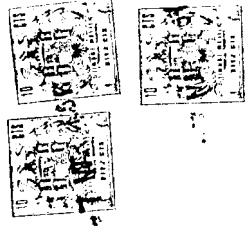
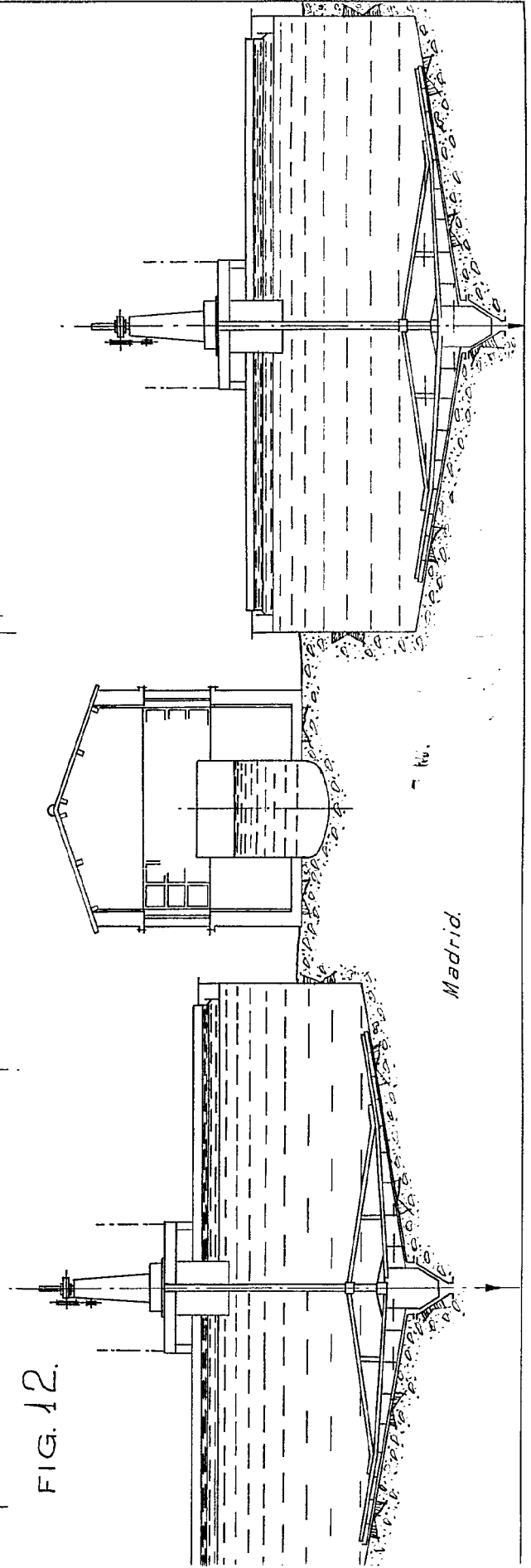


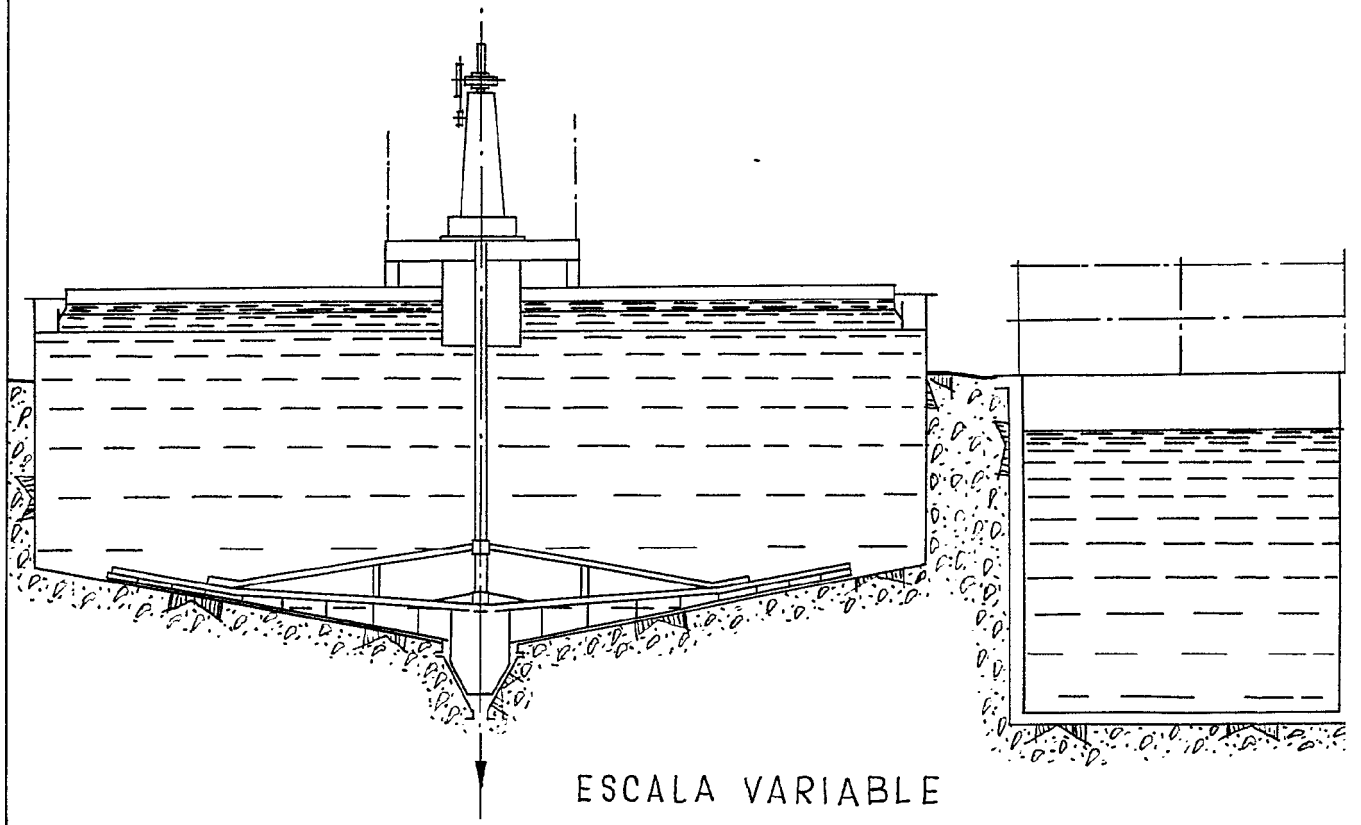
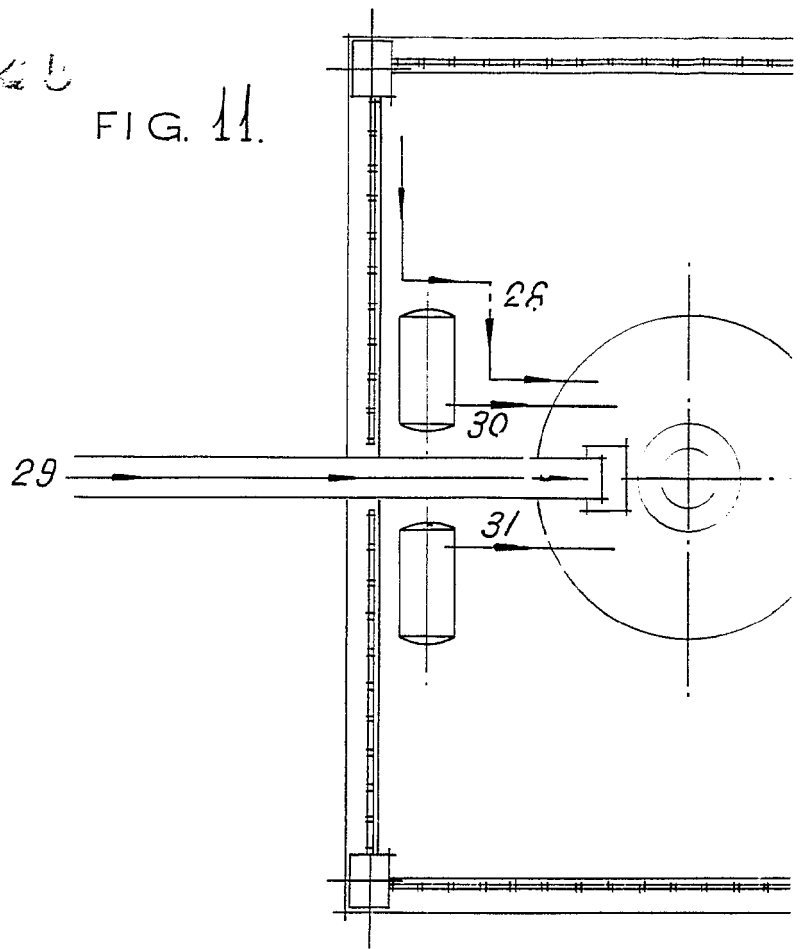
FIG. 12.



FORACO Y PROYECTOS, S.A.

3-125

FIG. 11.



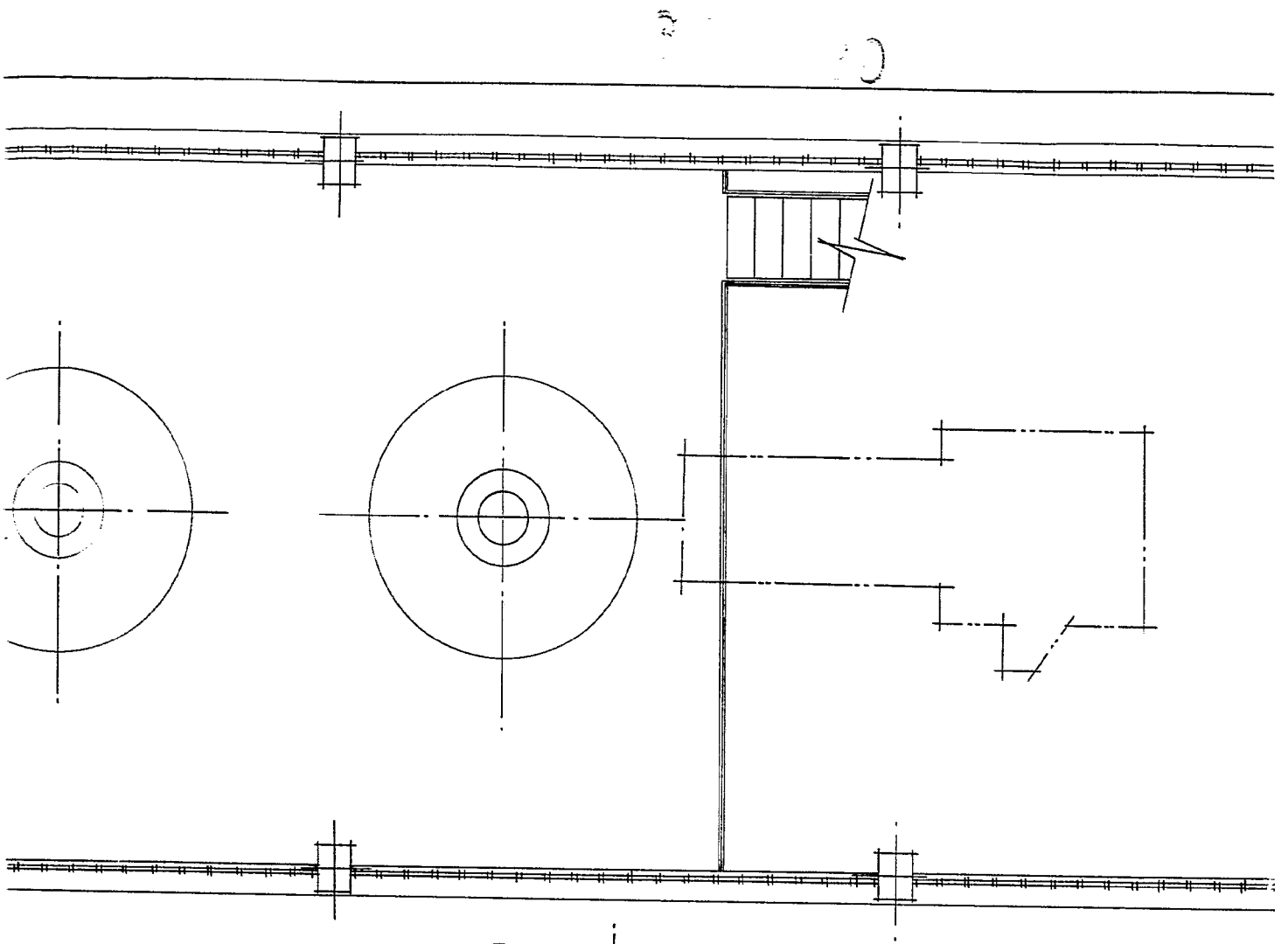
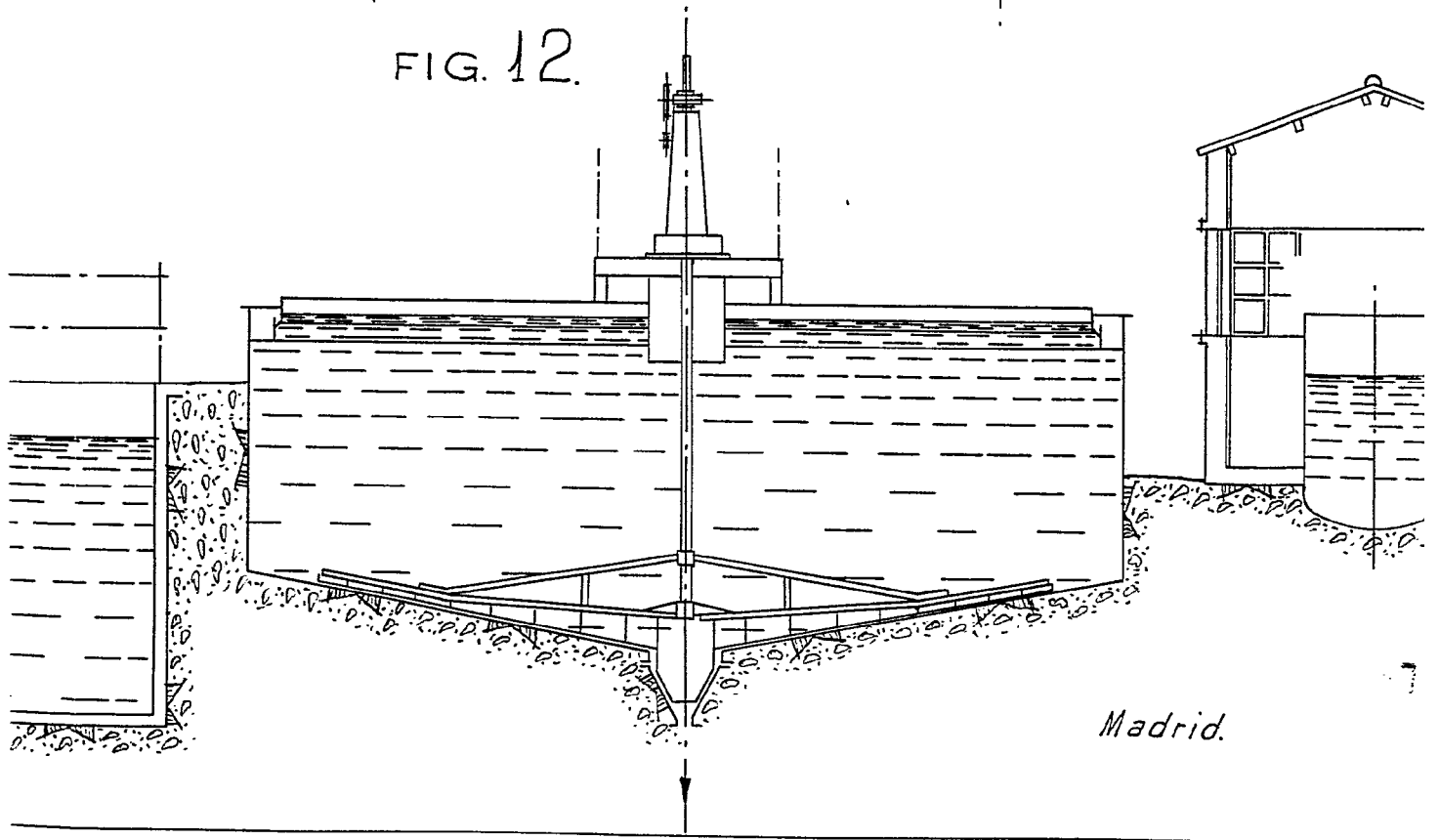
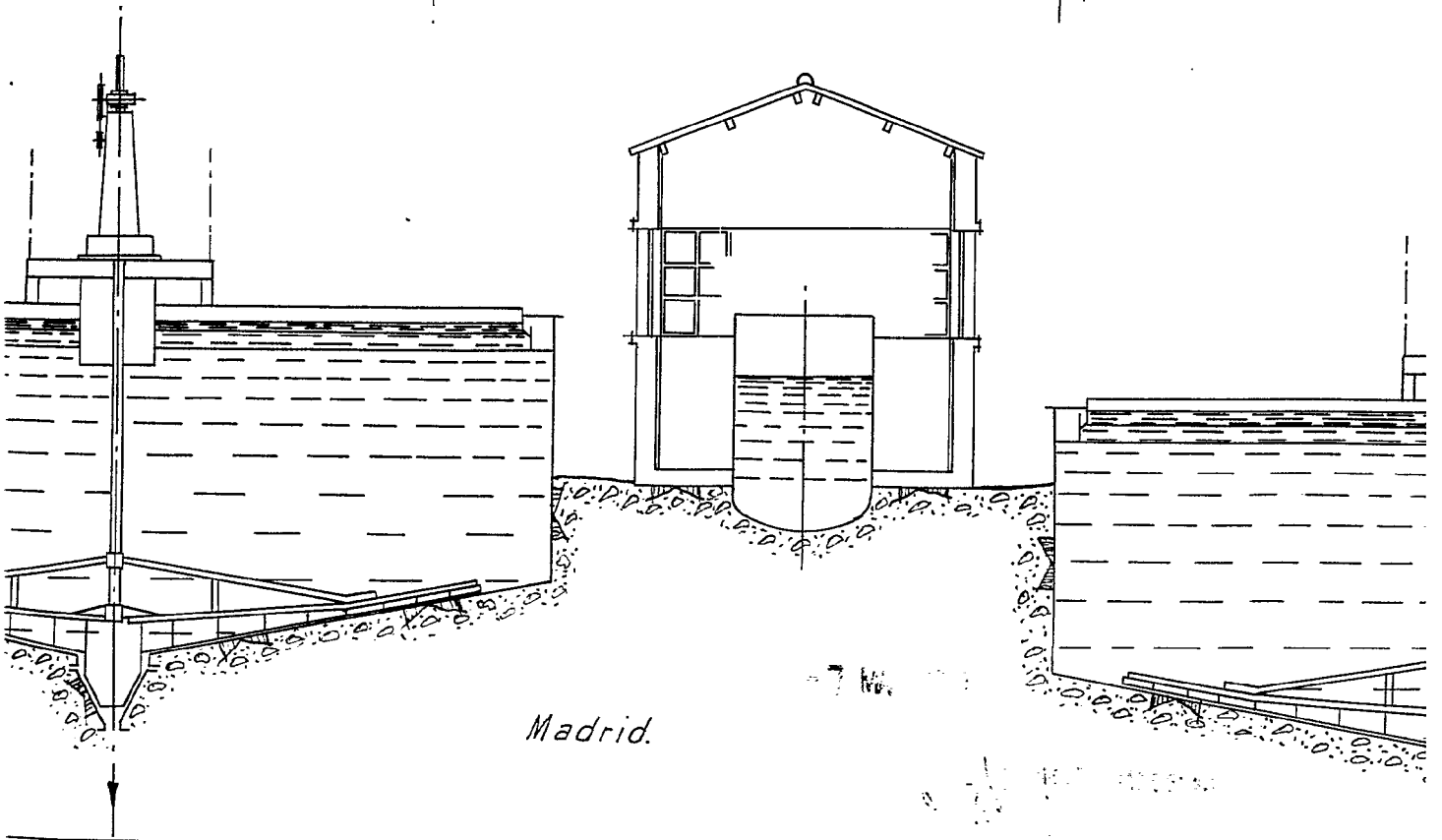
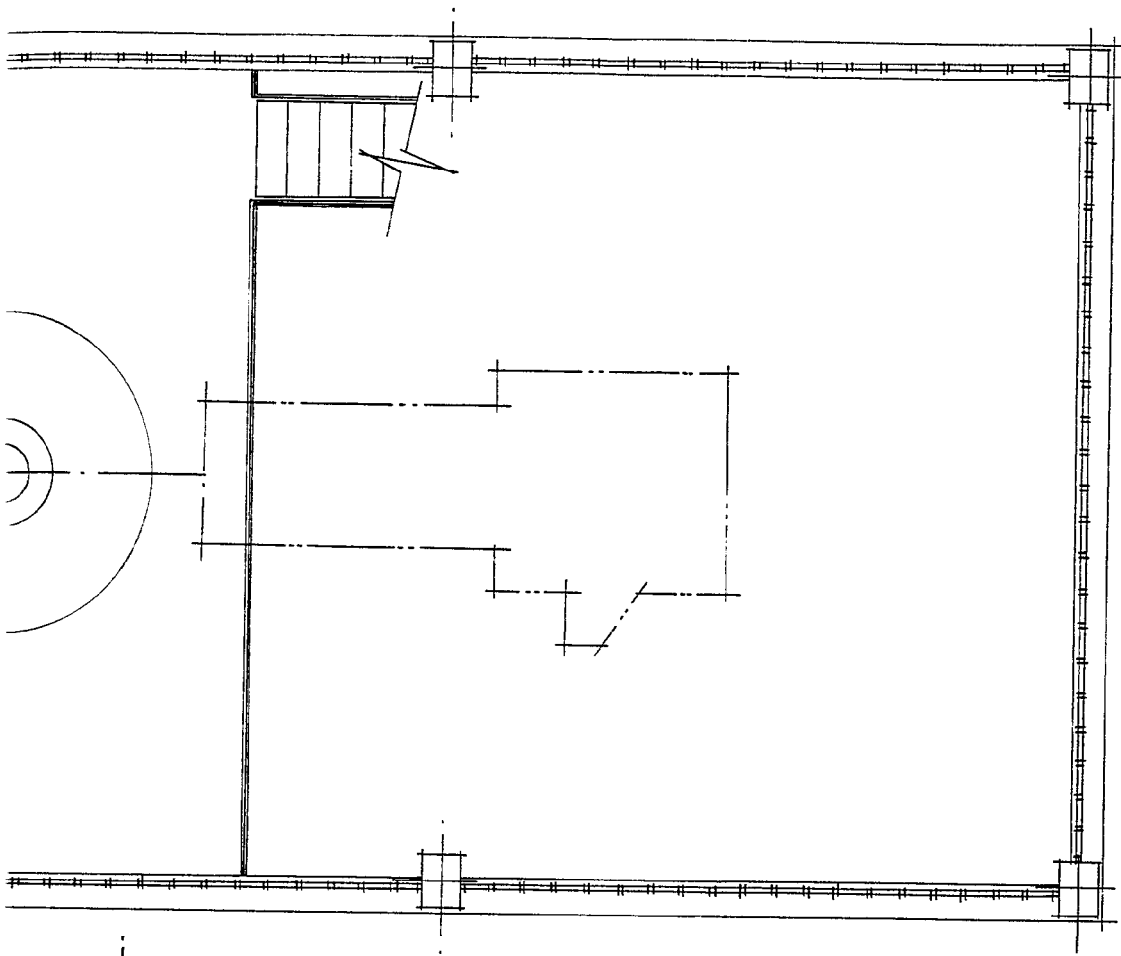


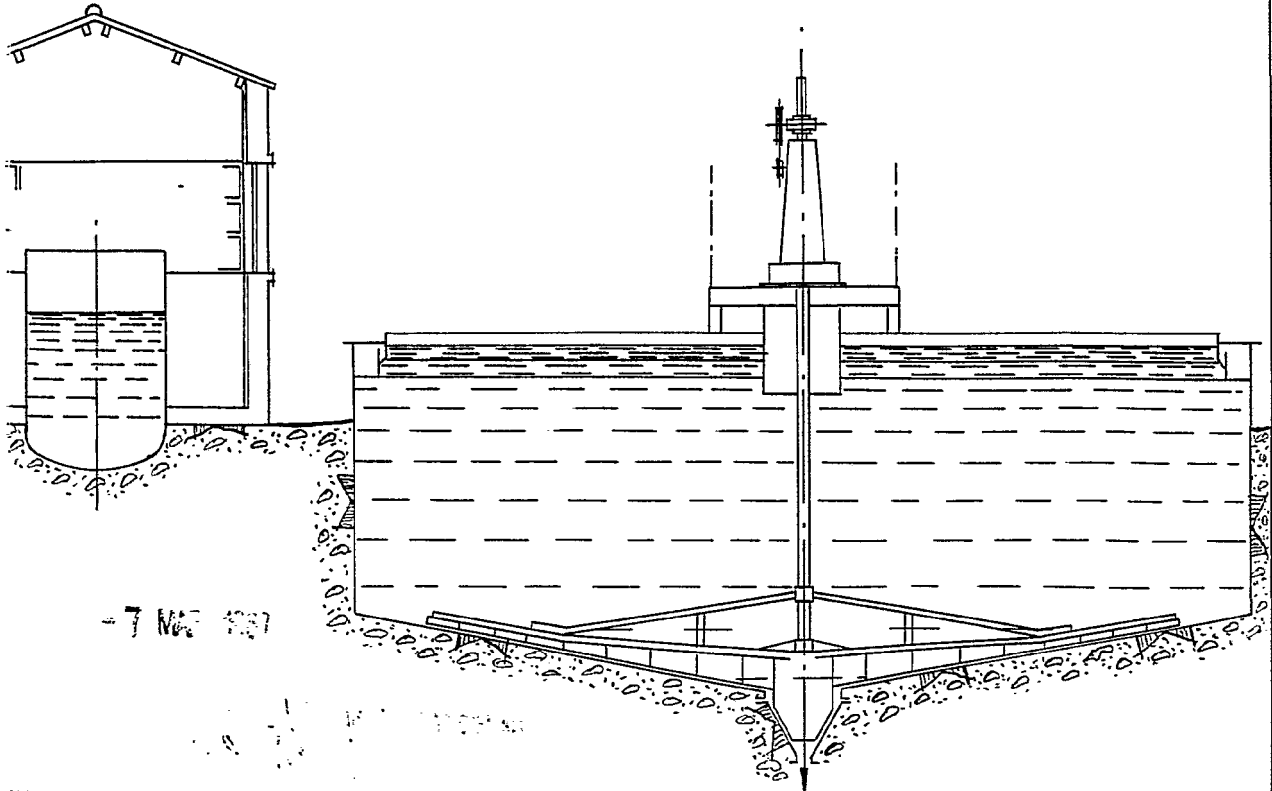
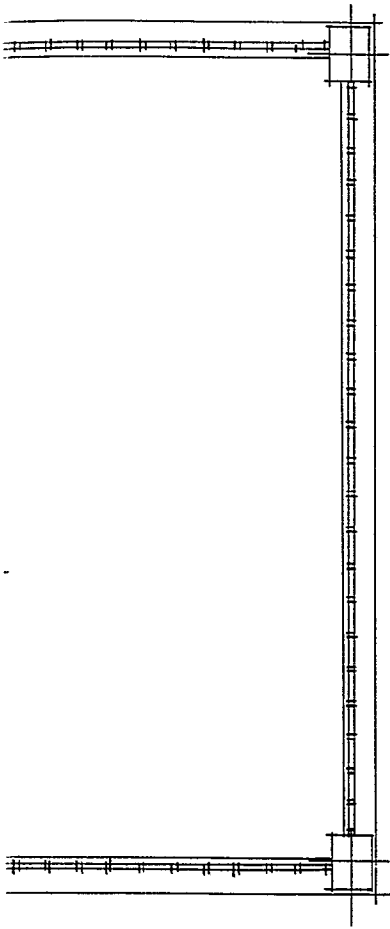
FIG. 12.





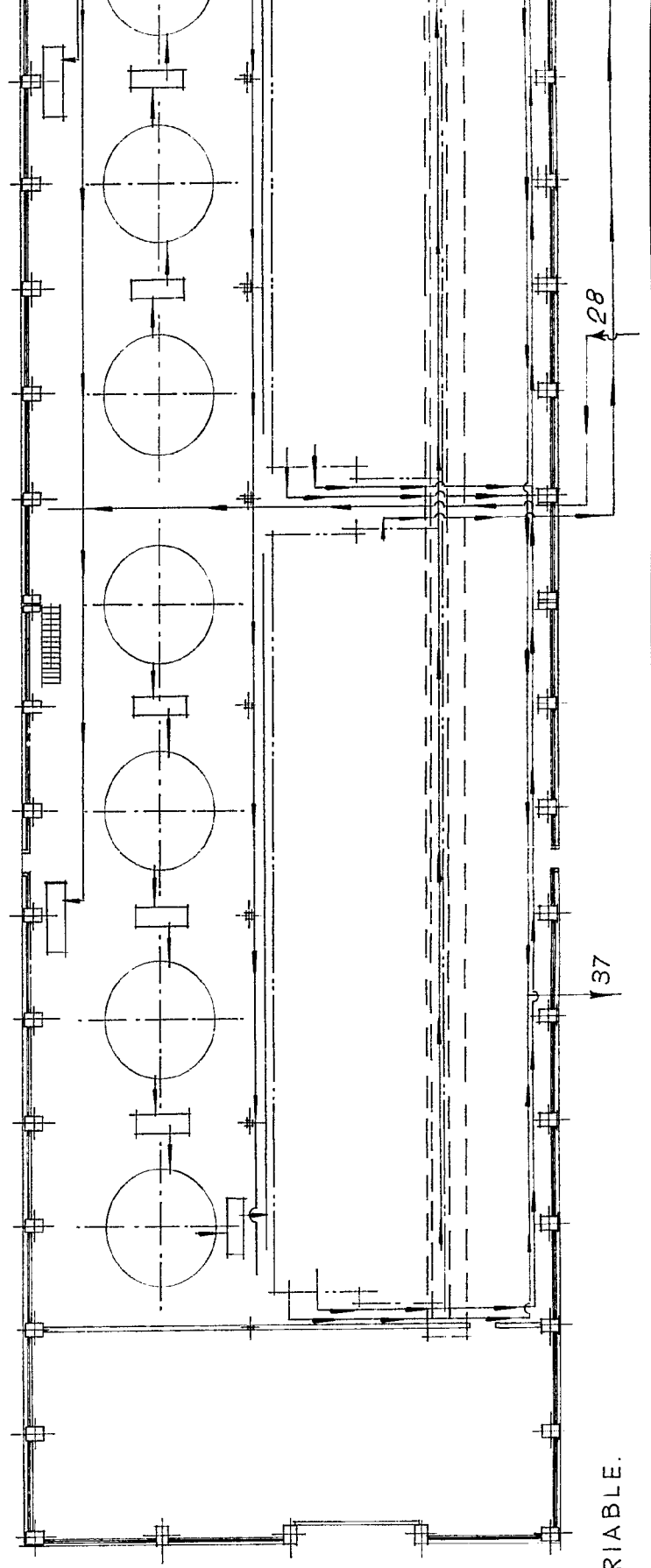
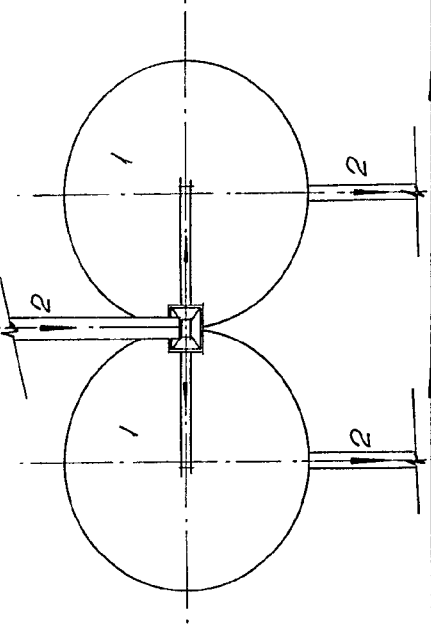
Madrid.

33.220



35 40

FIG. 13.

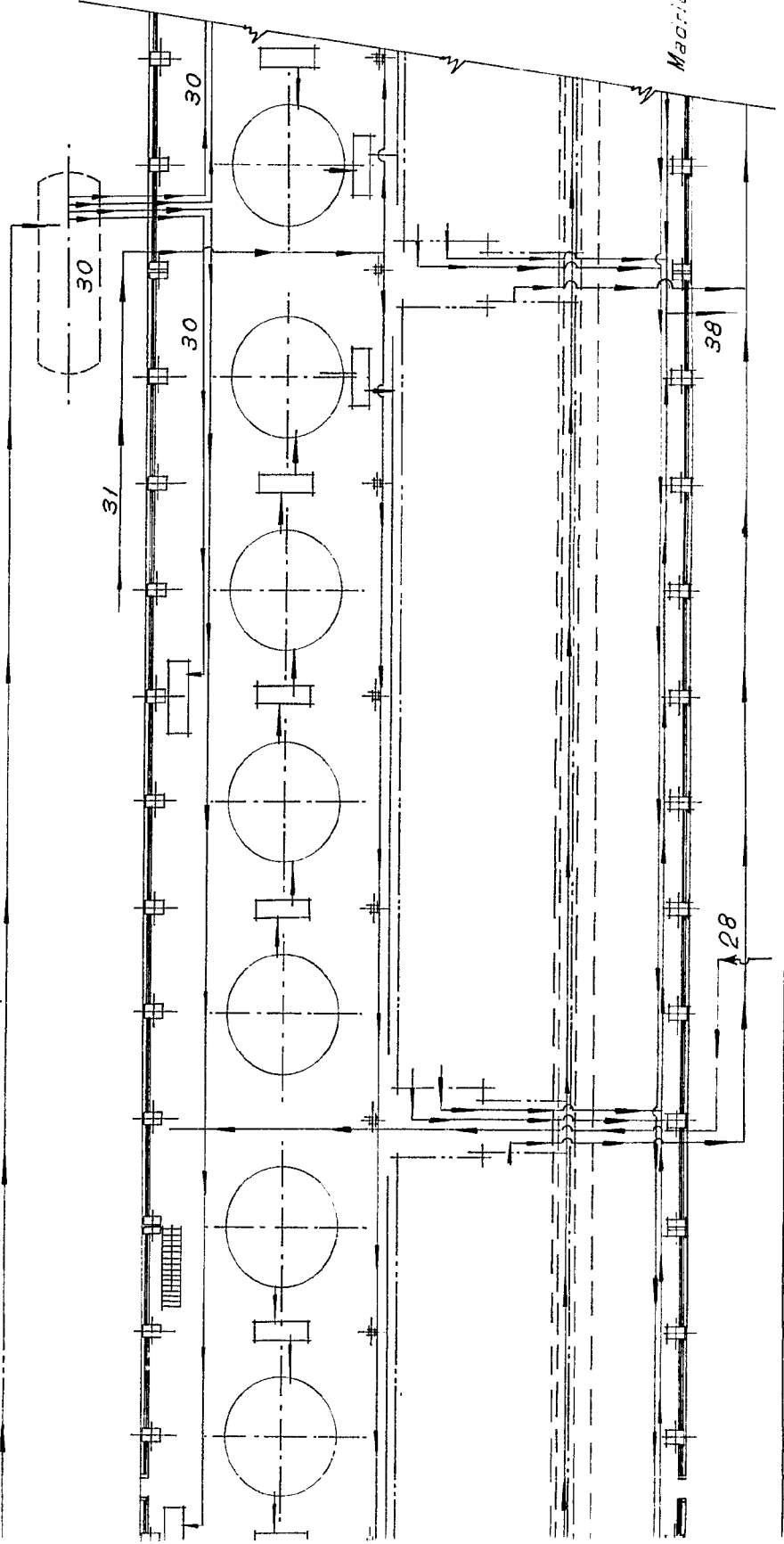
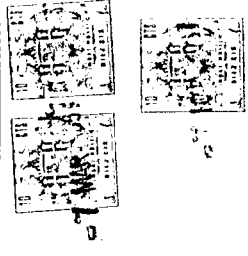
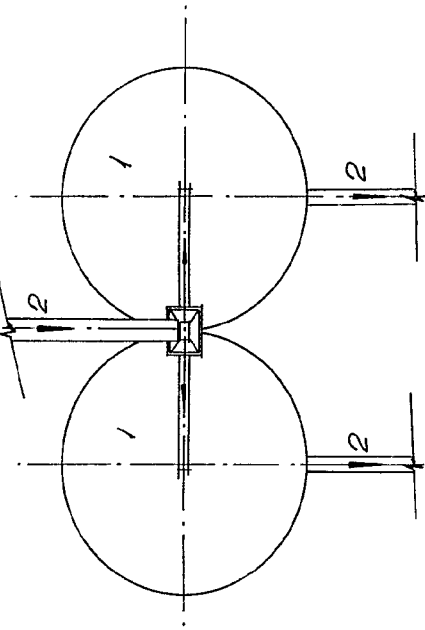


ESCALA VARIABLE.

37

337720

13.



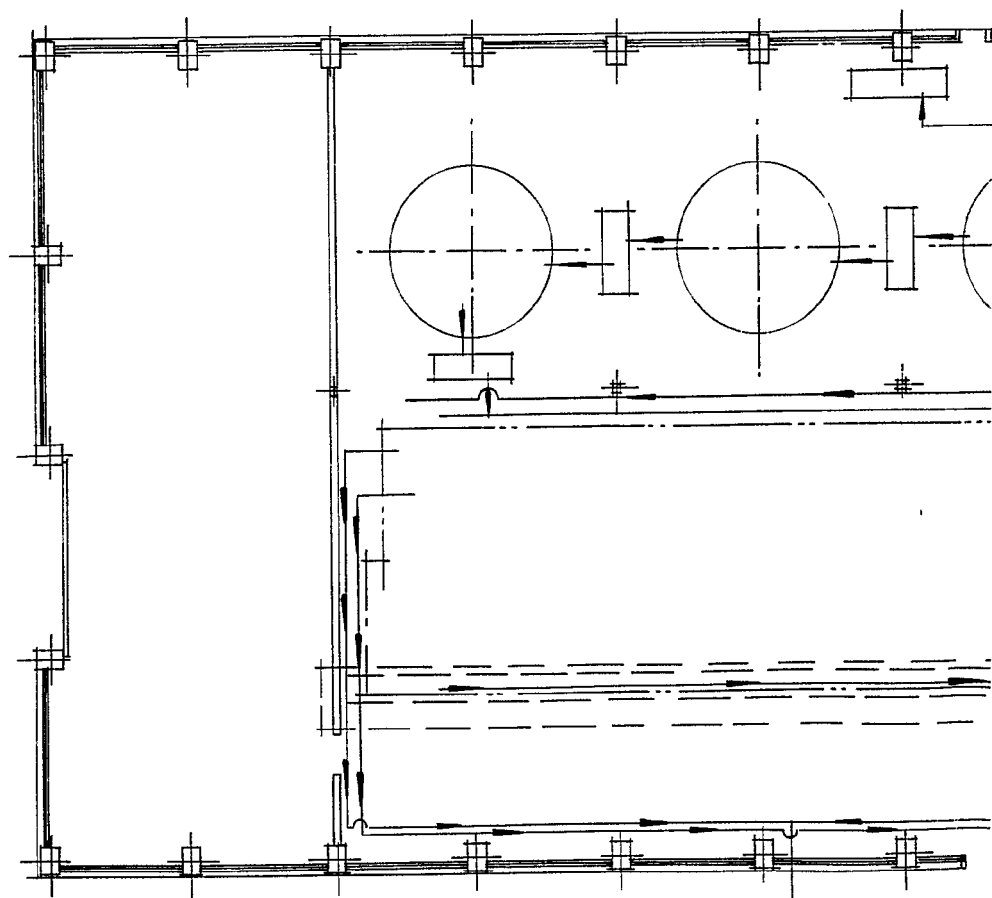
7 MAR 1957

Madrid

JUAN DE BERNARDOZ GARCÍA
P. P.

33-20

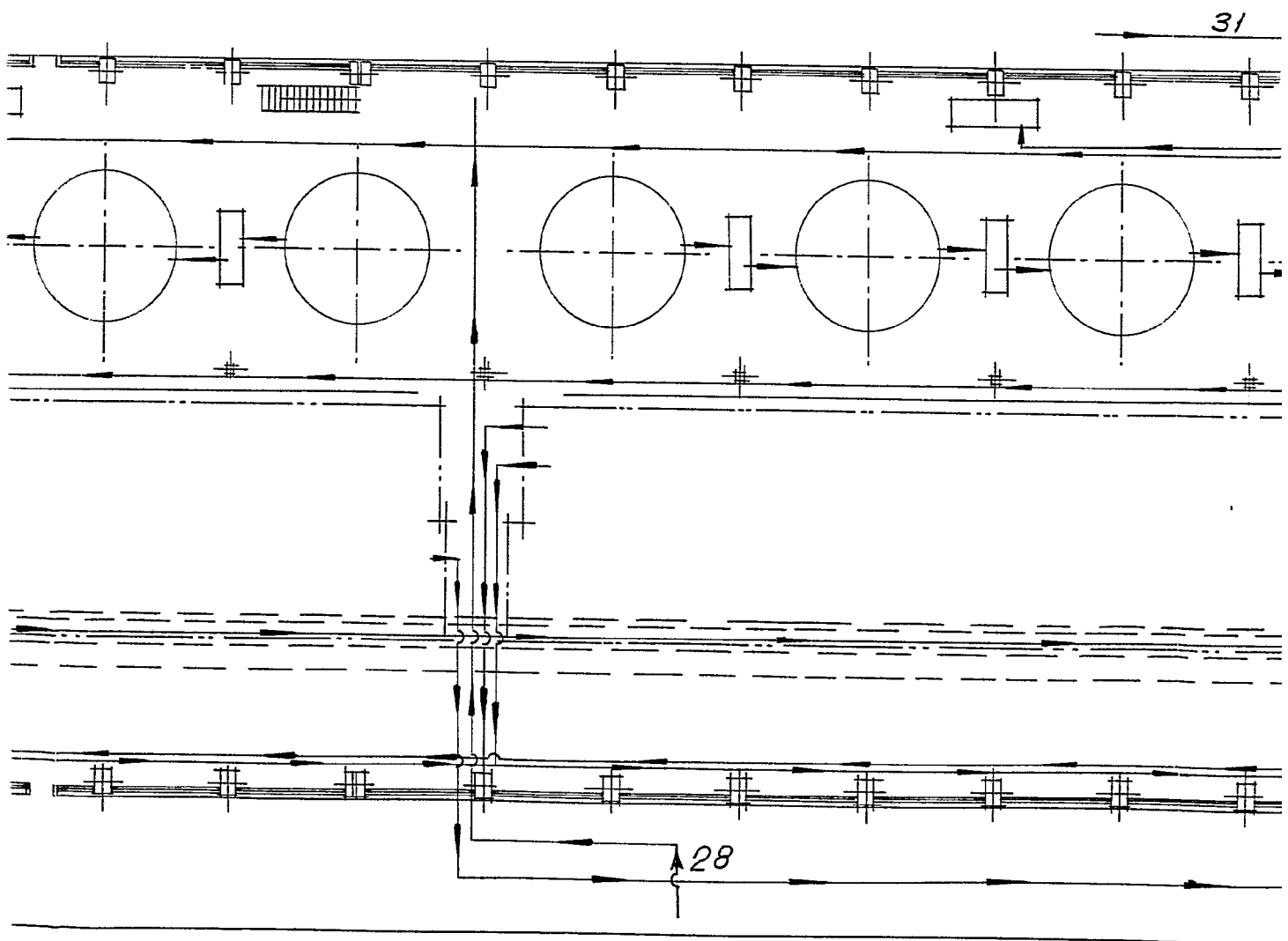
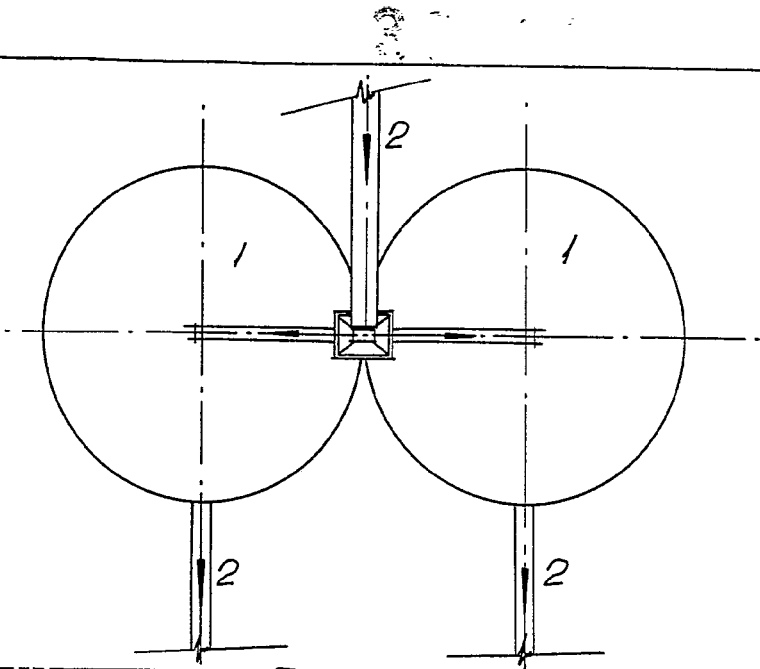
FIG. 13.



ESCALA VARIABLE.

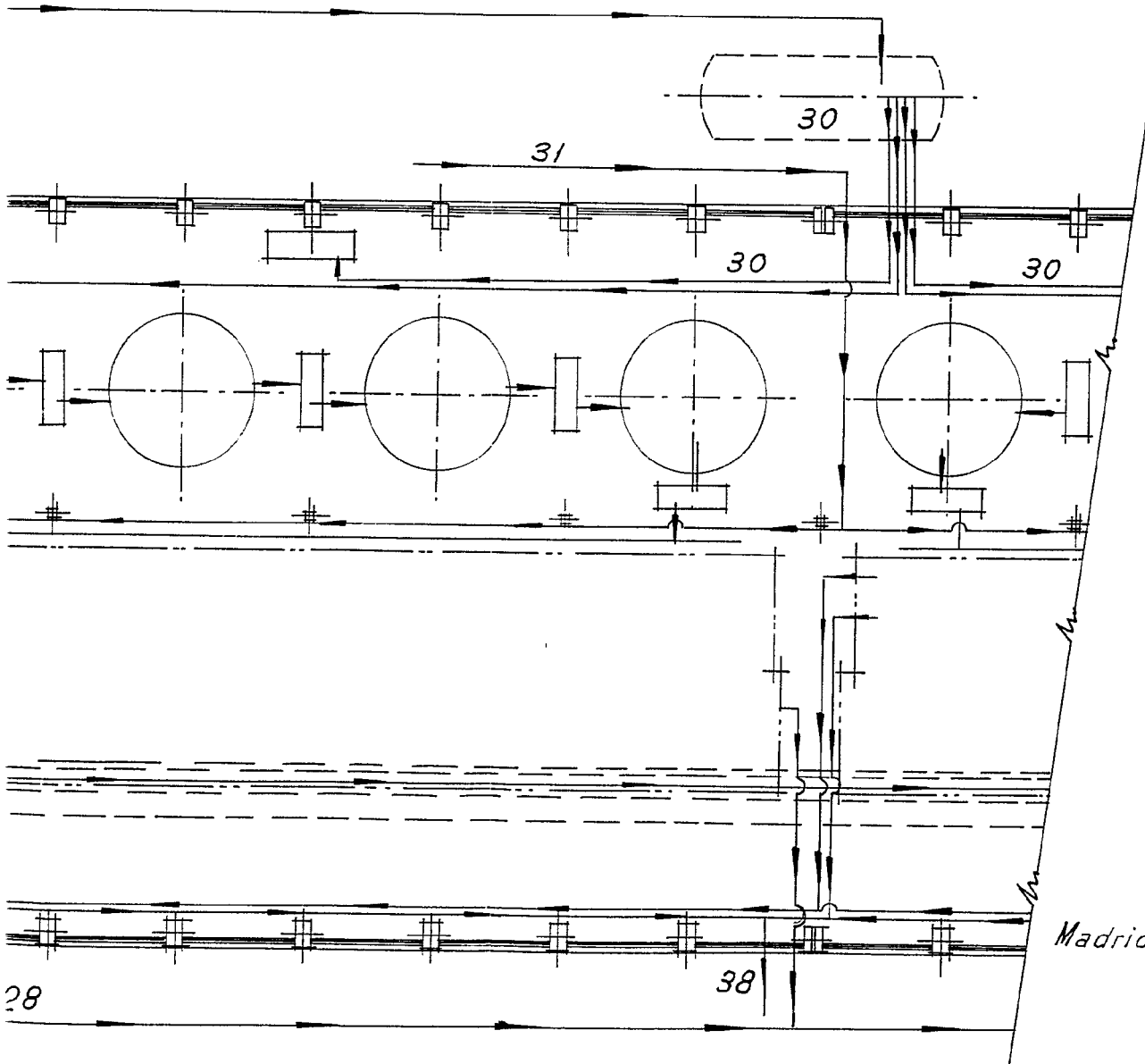
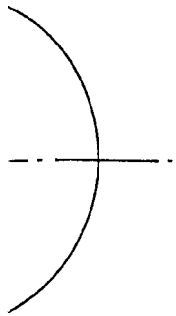
37

3.



337720

10
11

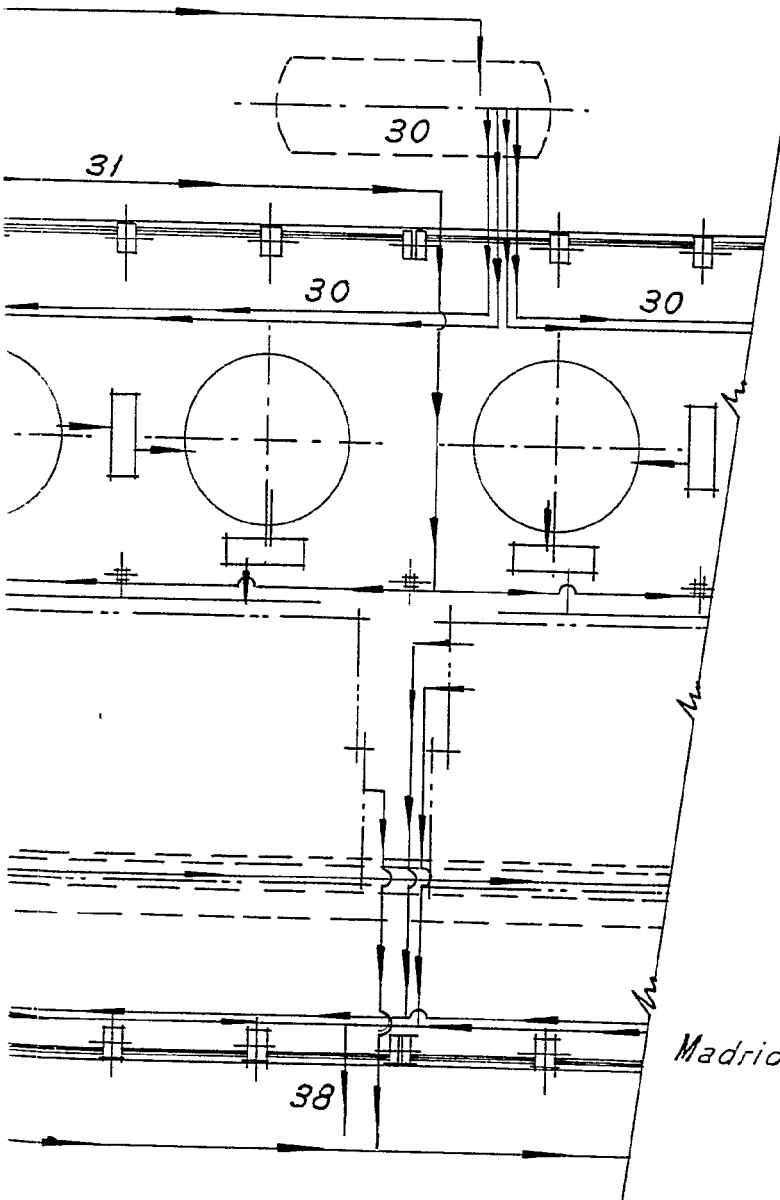


7 MAR.

Madrid.

CARLOS FERRAI
P. P.

337720



7 MAR. 1967

Madrid.

CARLOS FERNANDEZ CANDELA'S
P. P.

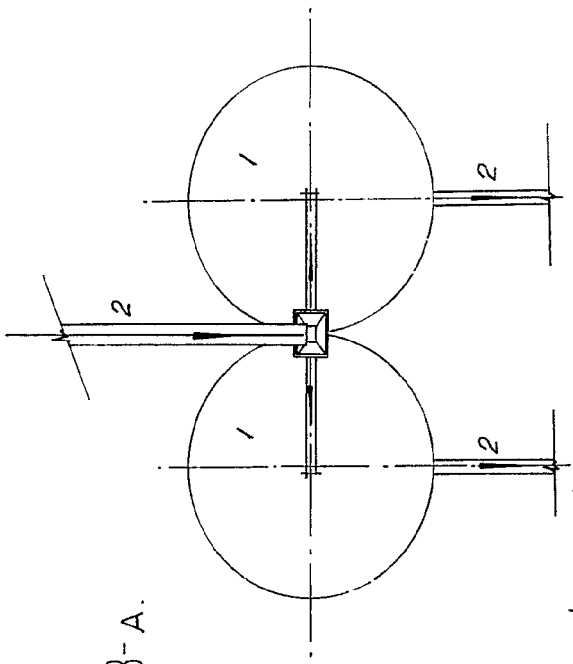
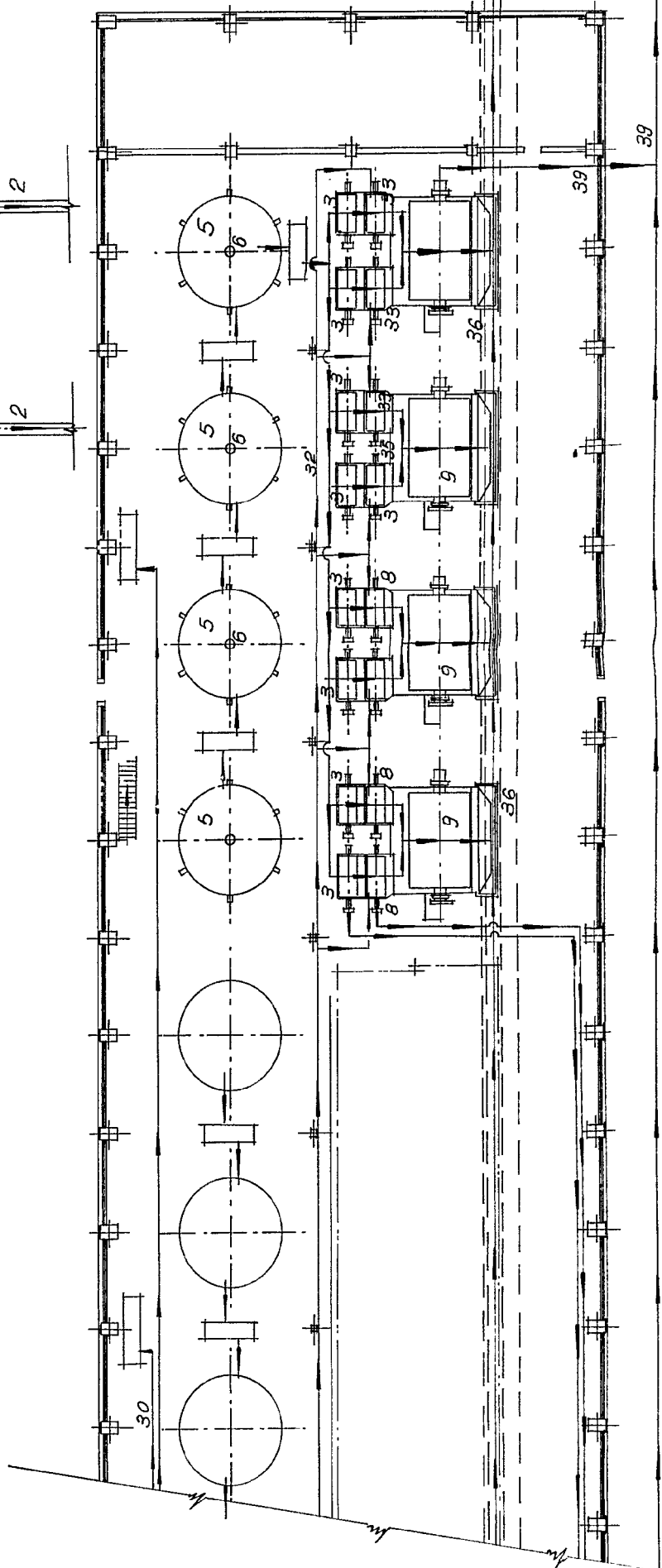


FIG. 13-A.

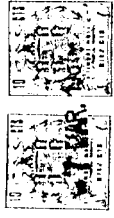


ESCALA VARIABLE.

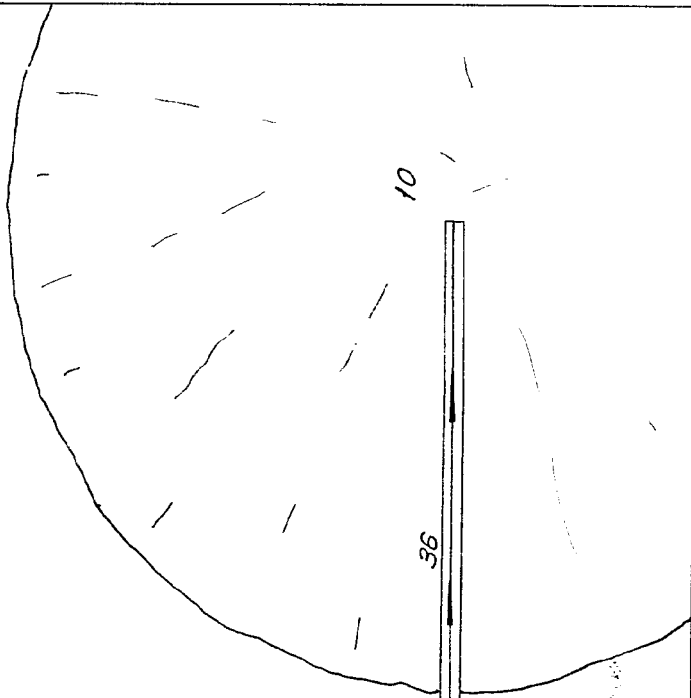
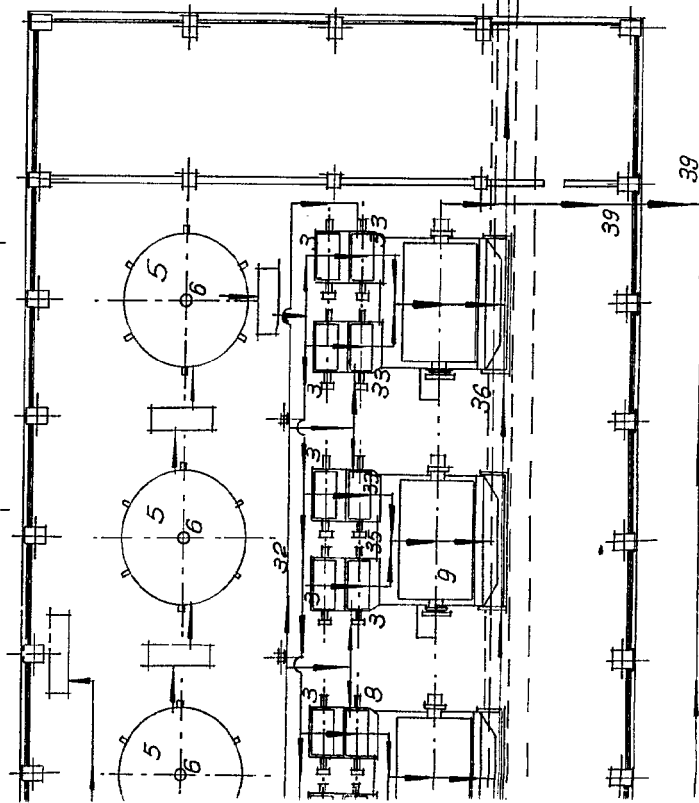
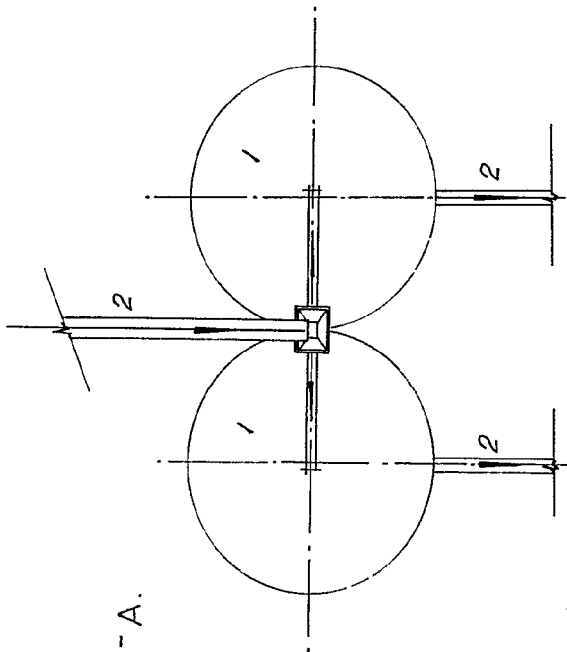
337720

HOJA 11.^a (16 HOJAS).

337720

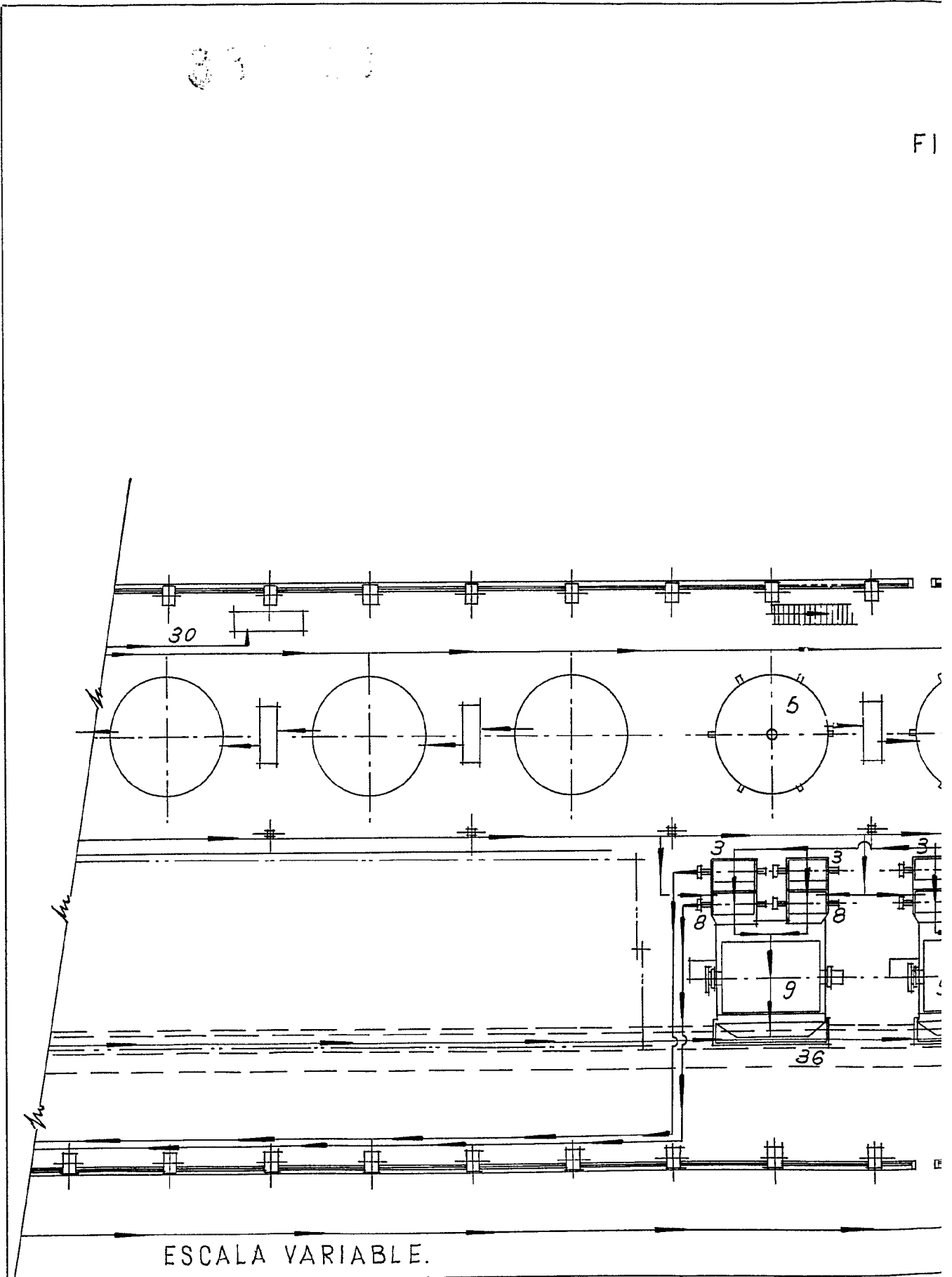


a. 13-A.



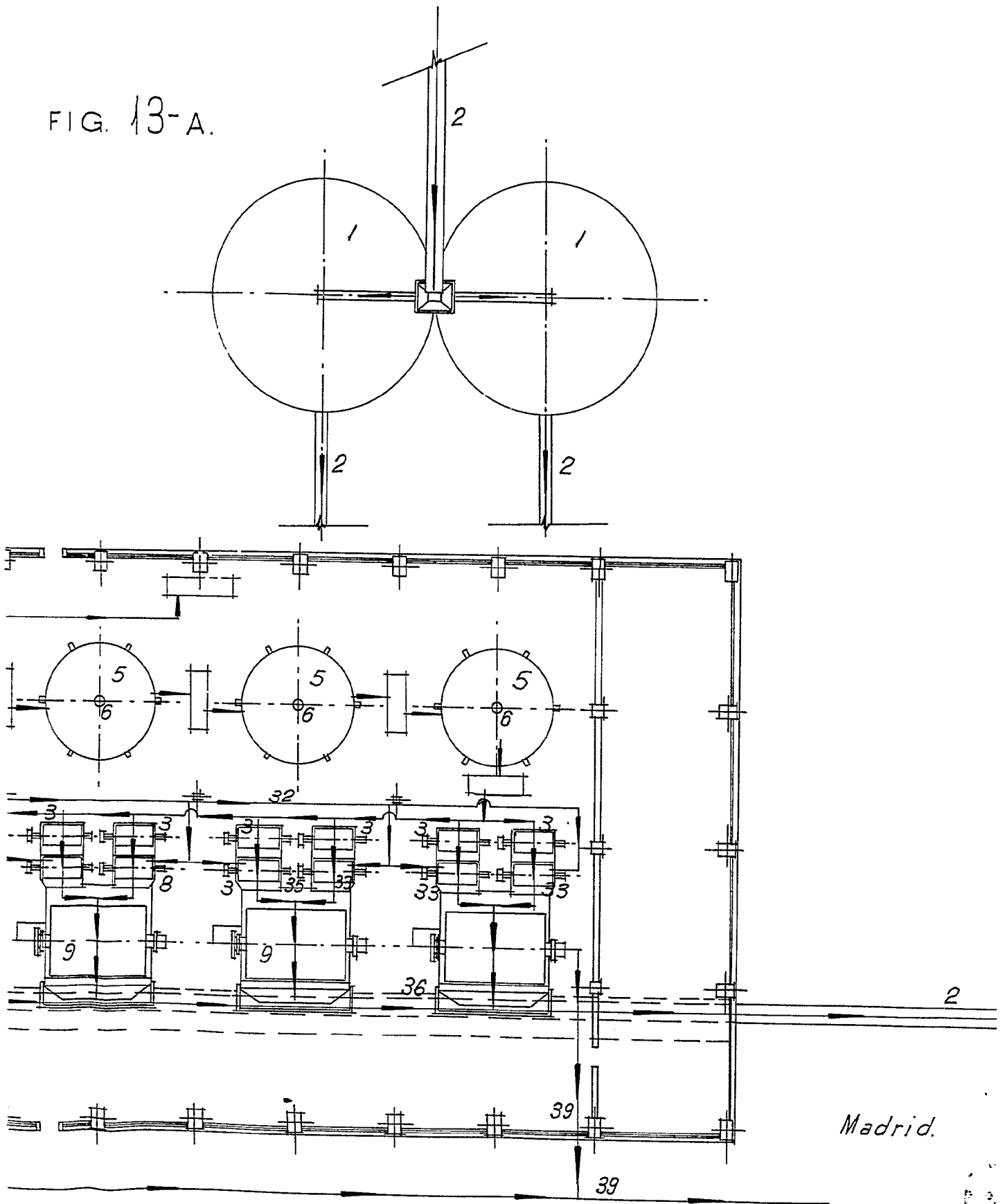
Madrid 27 MAR 1967

Madrid 27 MAR 1967



337720

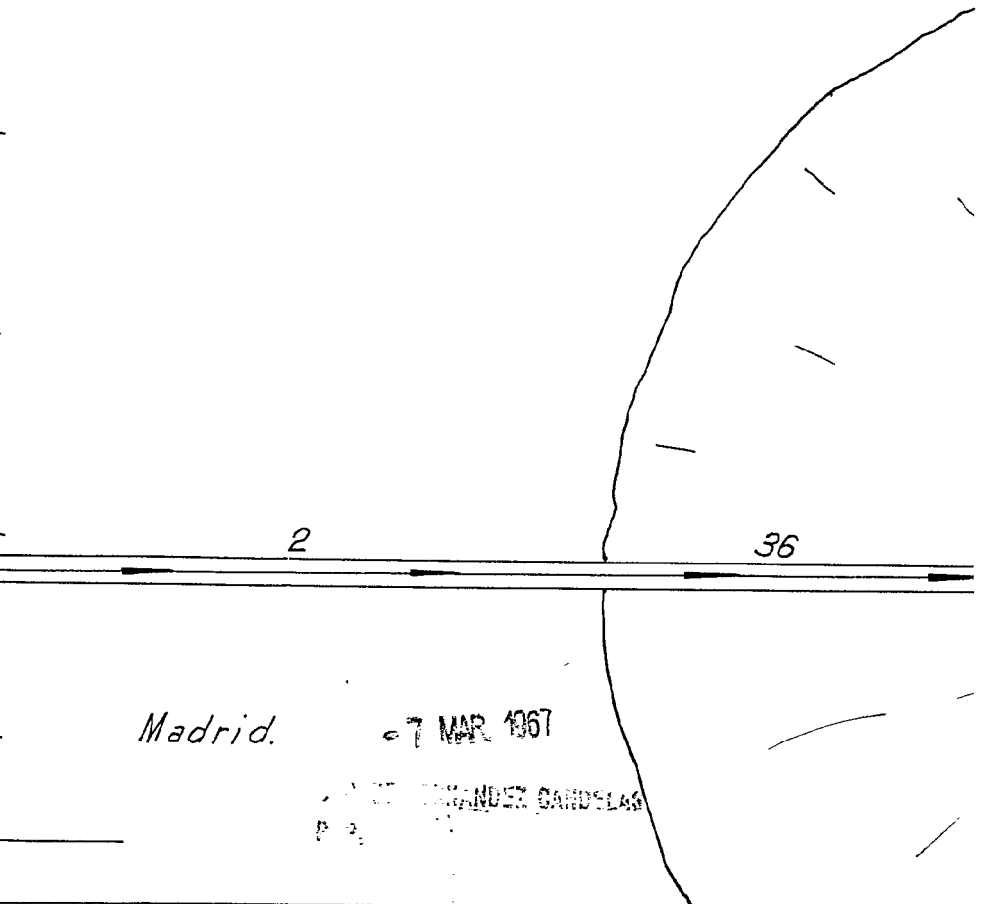
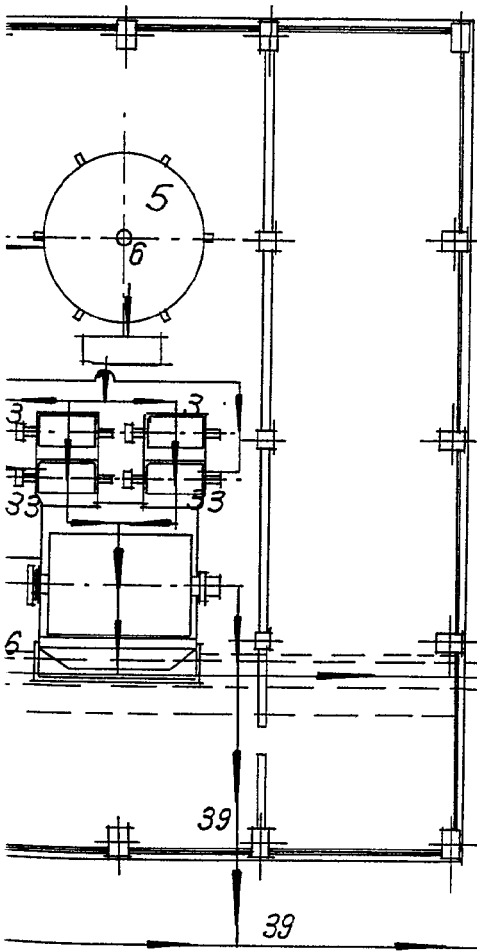
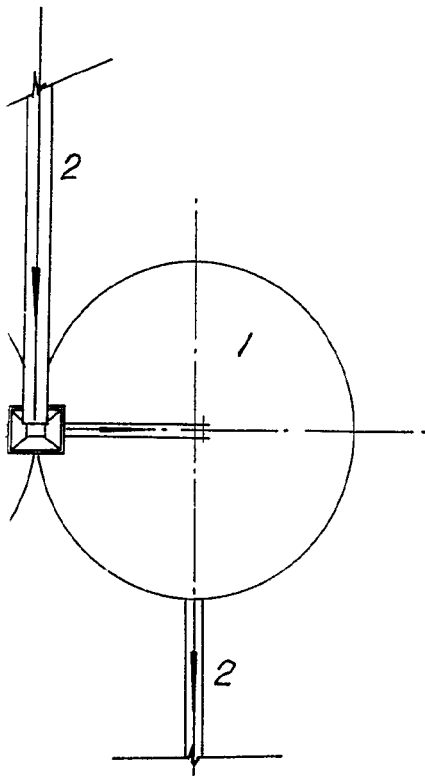
FIG. 13-A.



337720

HOJA

337720

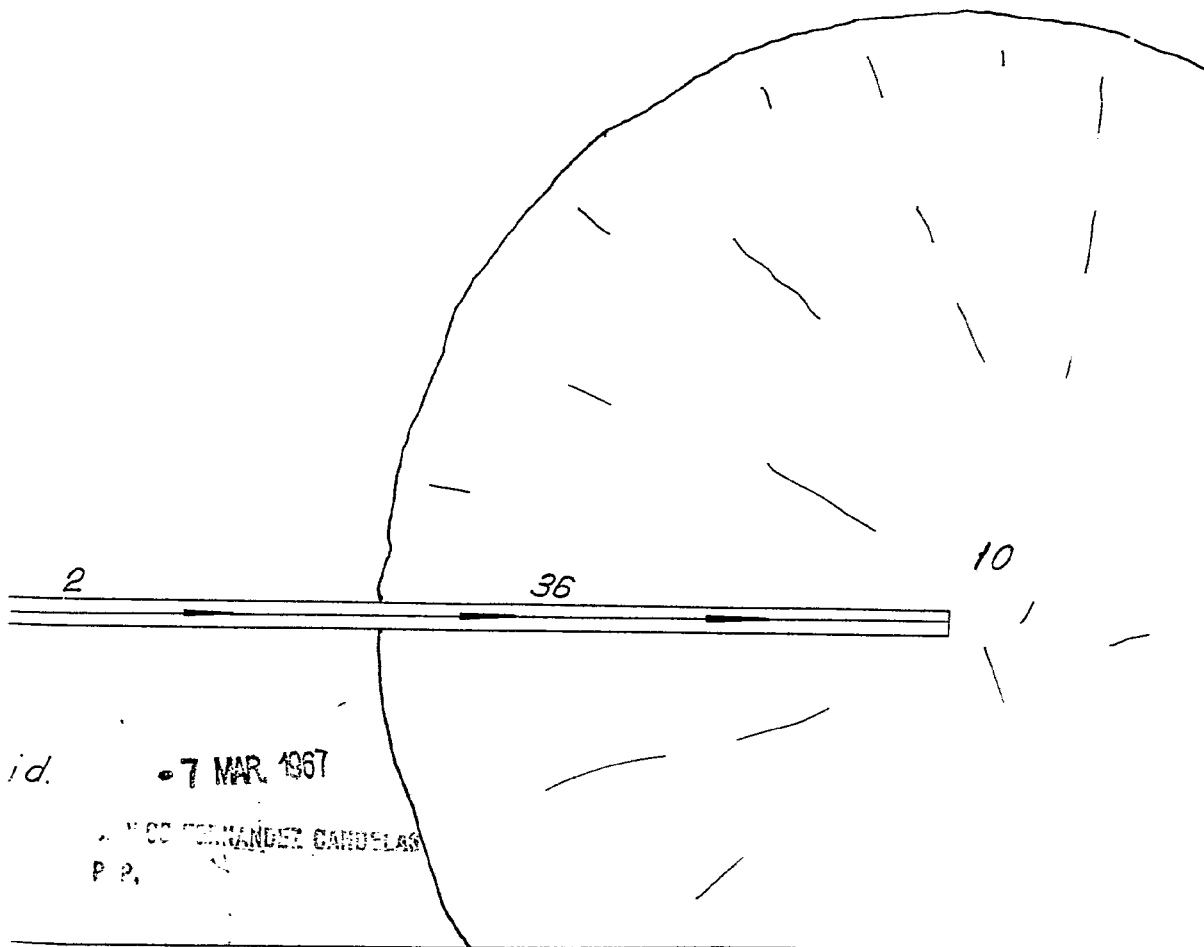


Madrid.

07 MAR 1967

INGENIERO EN MQUINAS
D. ENRIQUE GARCIA SAGAS

33 20



id. 7 MAR. 1967

M. CO. FERNANDEZ CANDELAS
P. R.

337720

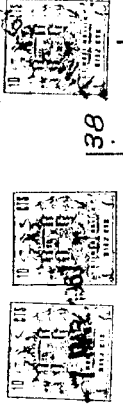
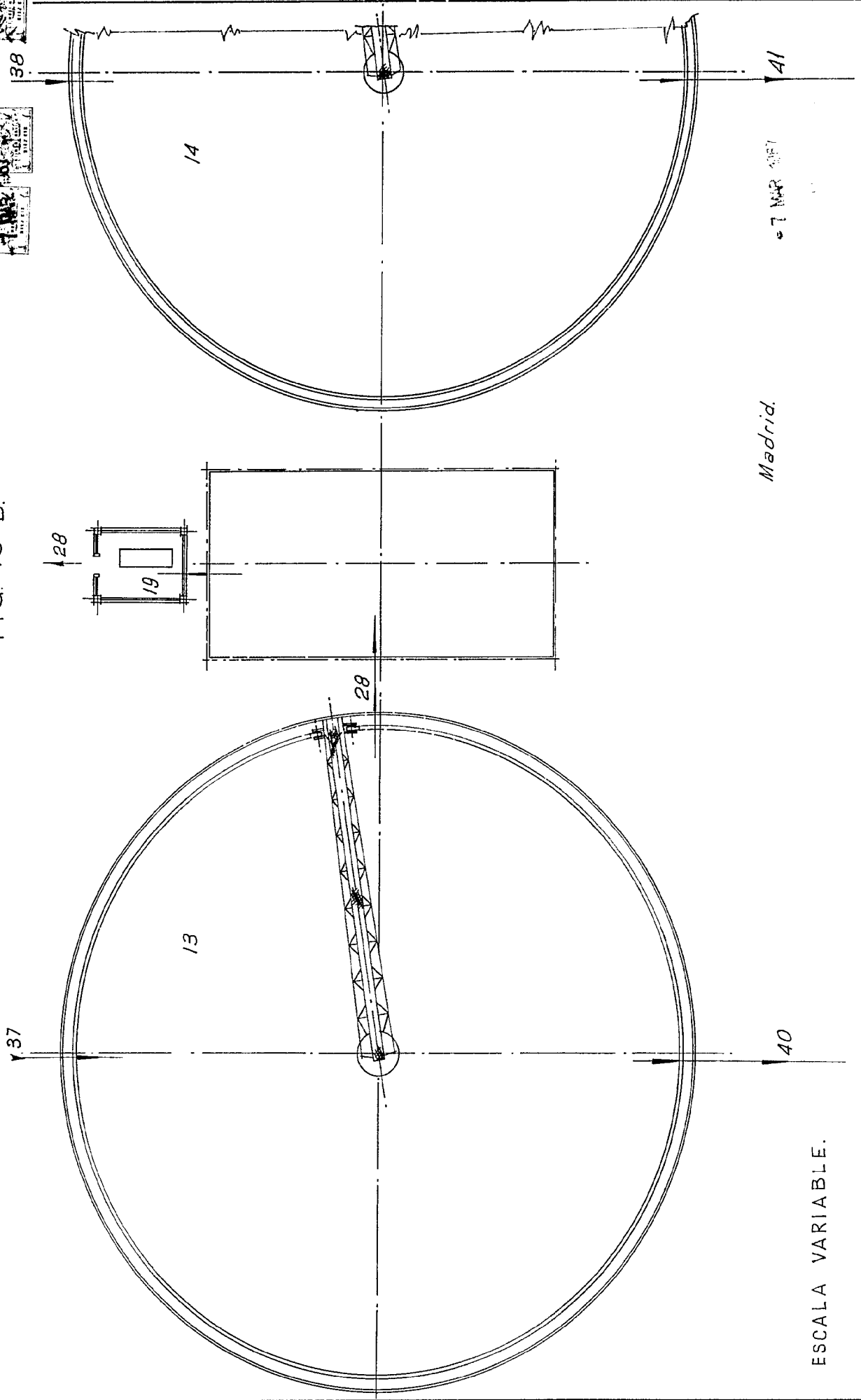


FIG. 13-B.



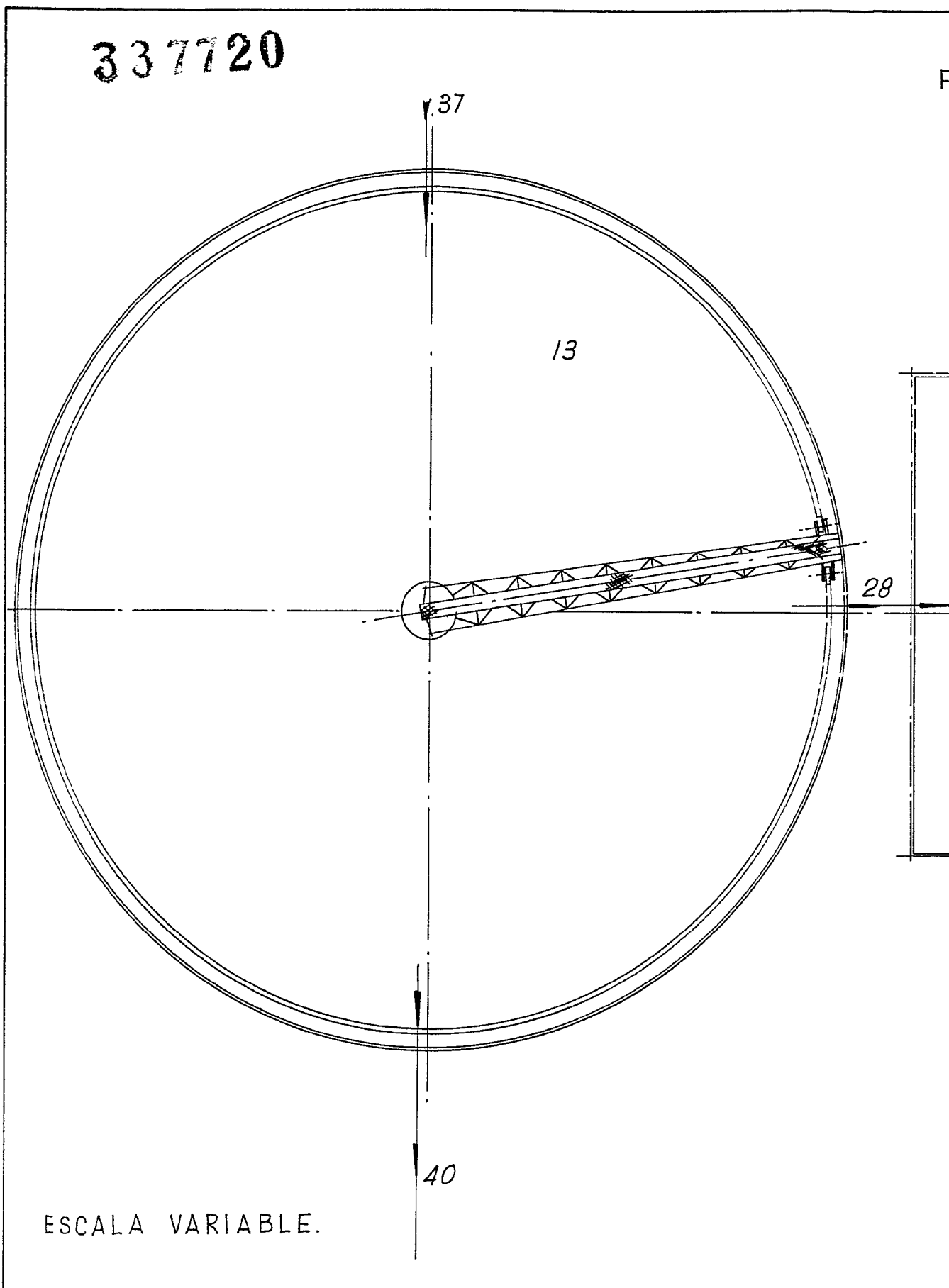
Madrid.

ESCALA VARIABLE.

FORACO Y PROYECTOS, S.A.

337720

F

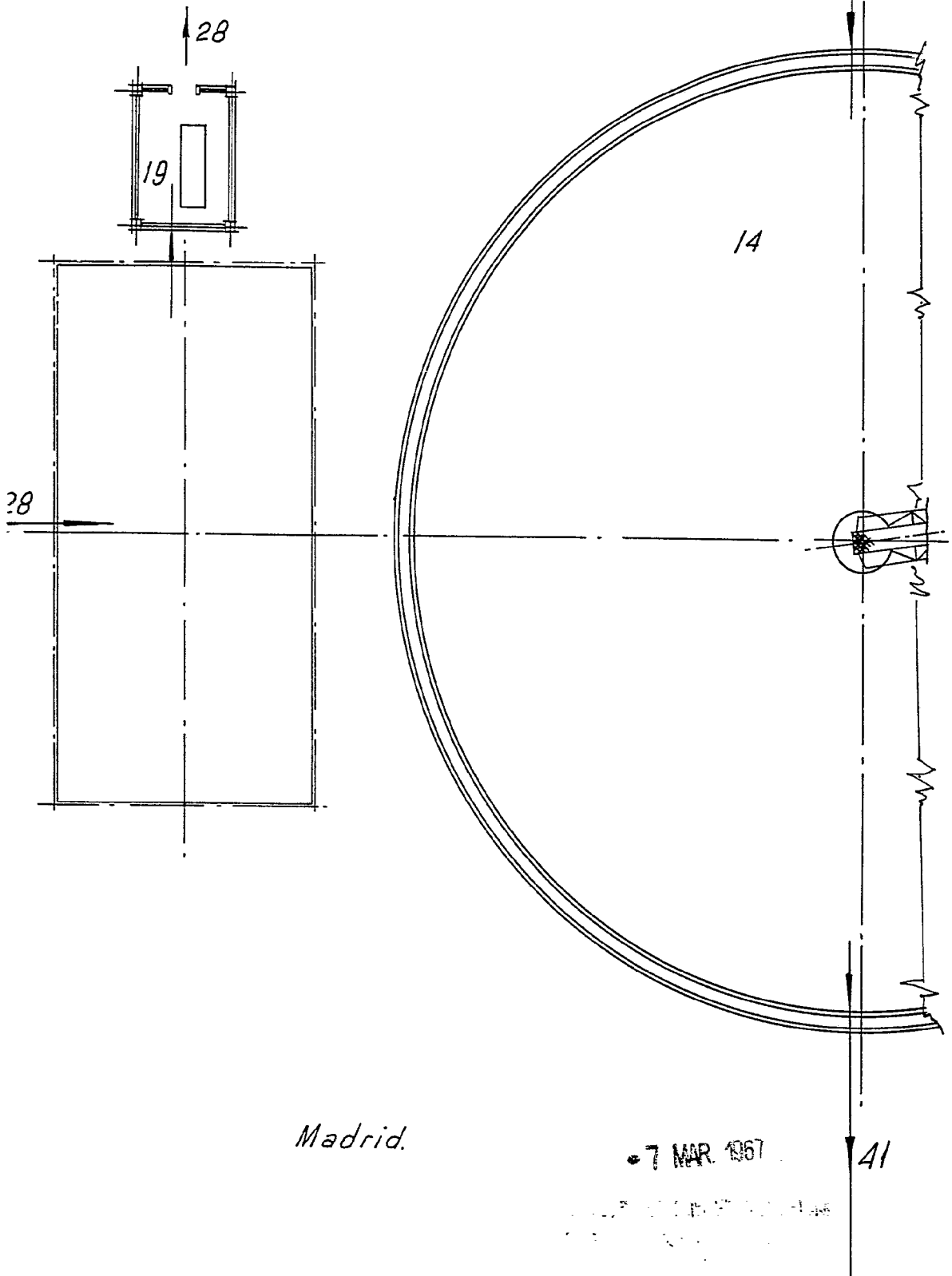


ESCALA VARIABLE.

33.720

HOJA 12.^a (16 HOJAS).

FIG. 13-B.



Madrid.

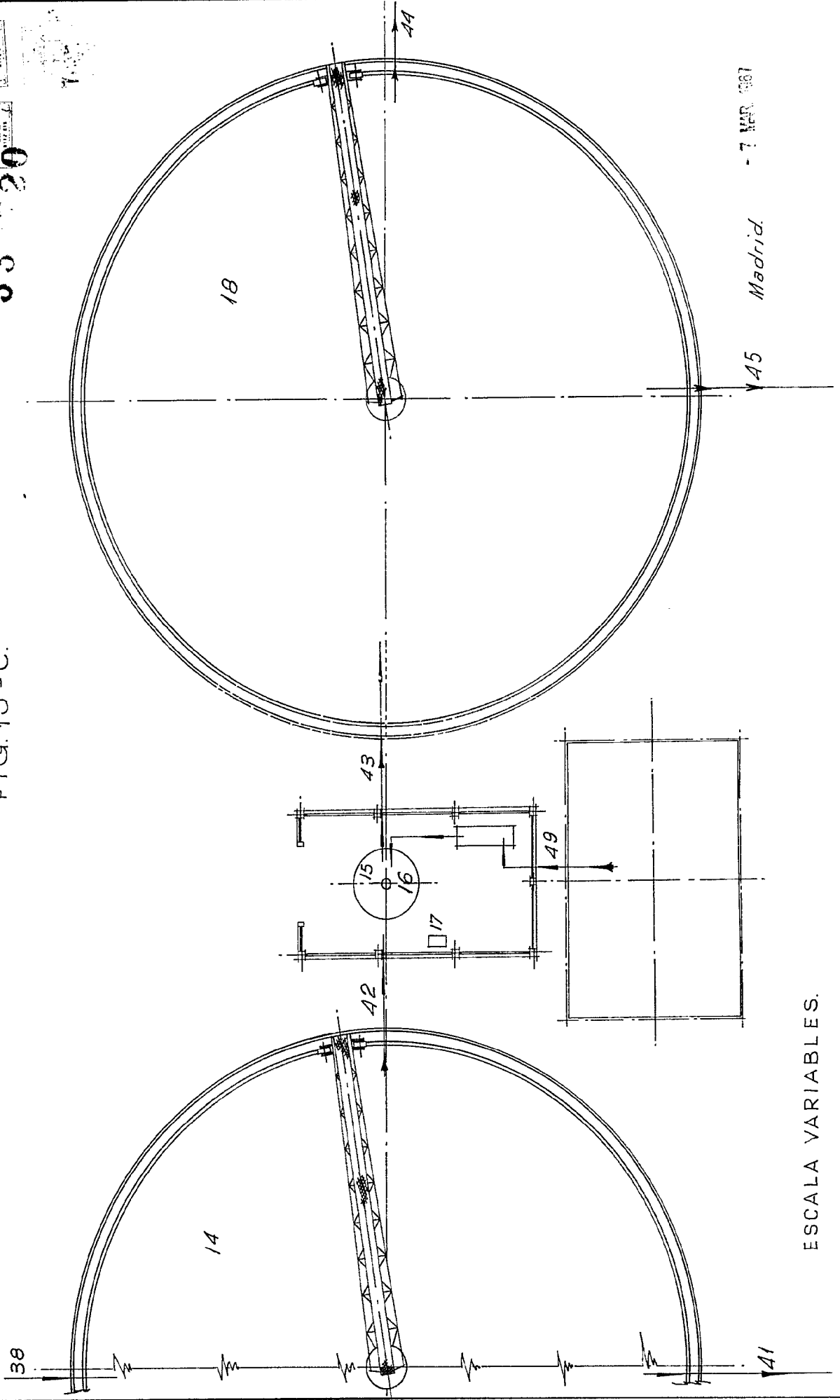
7 MAR. 1967

41

331181

FIG. 13-c.

331181-20



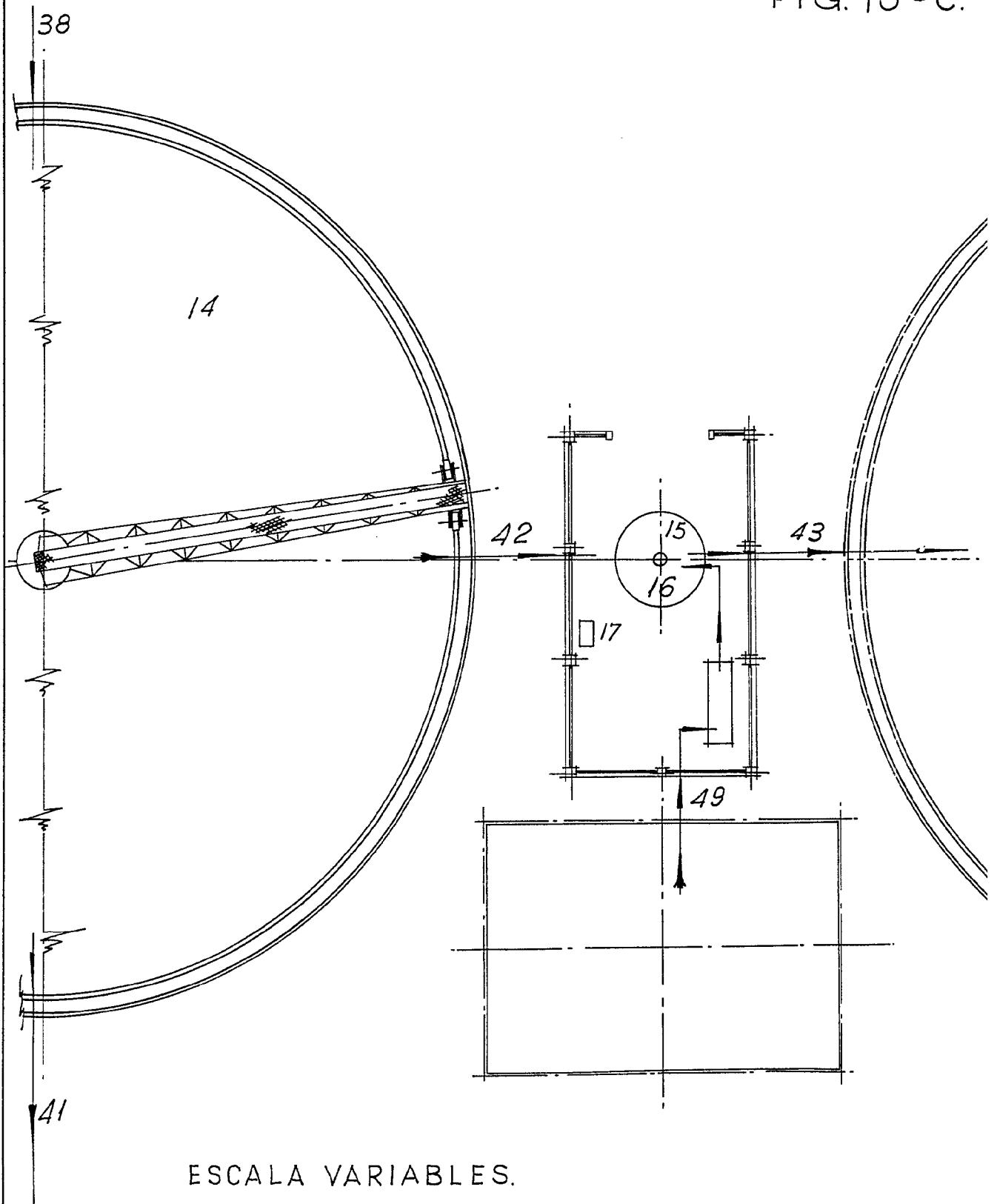
Madrid.

- 7 MAR 1967

ESCALA VARIABLES.

337-20

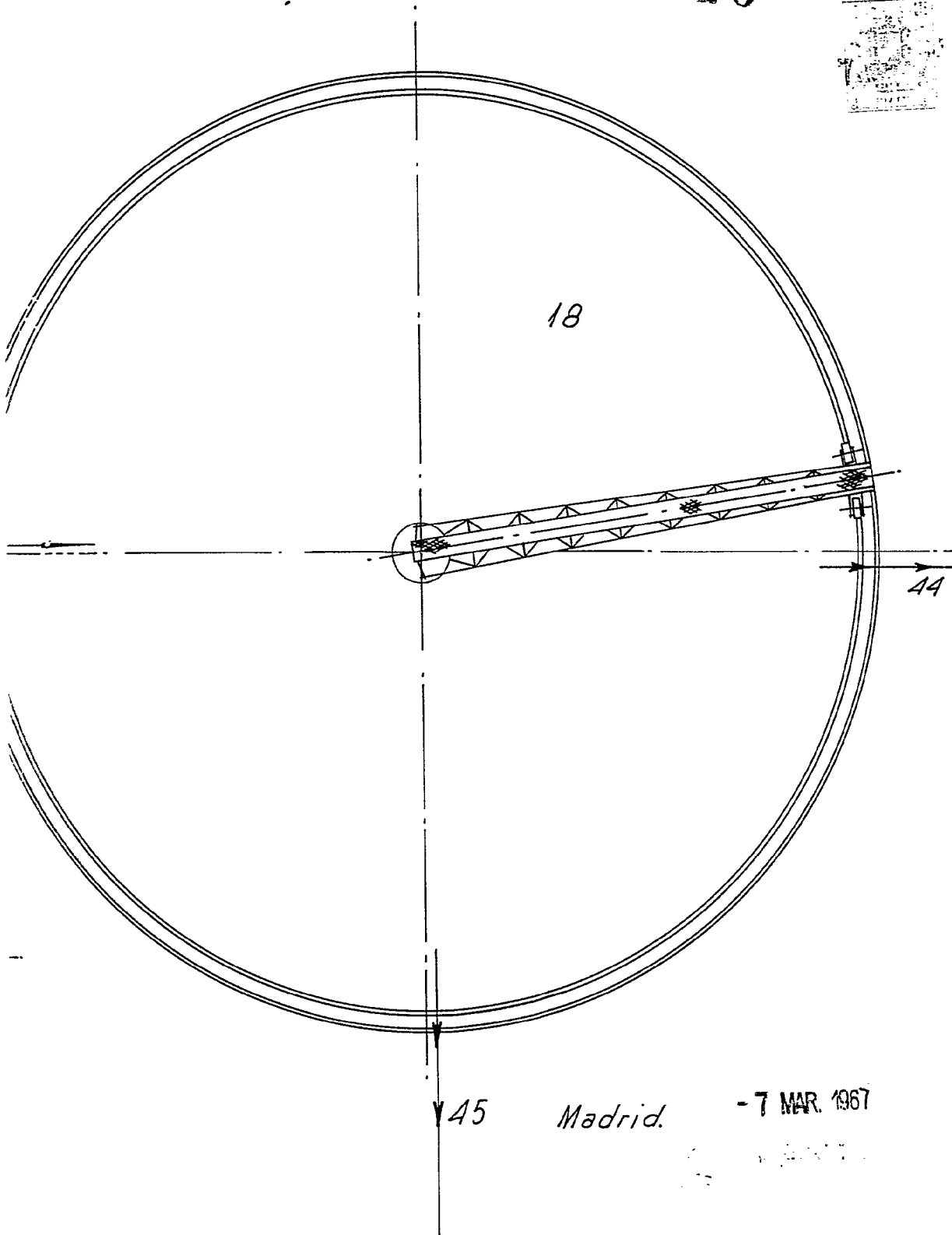
FIG. 13-c.



ESCALA VARIABLES.

3-c.

337720



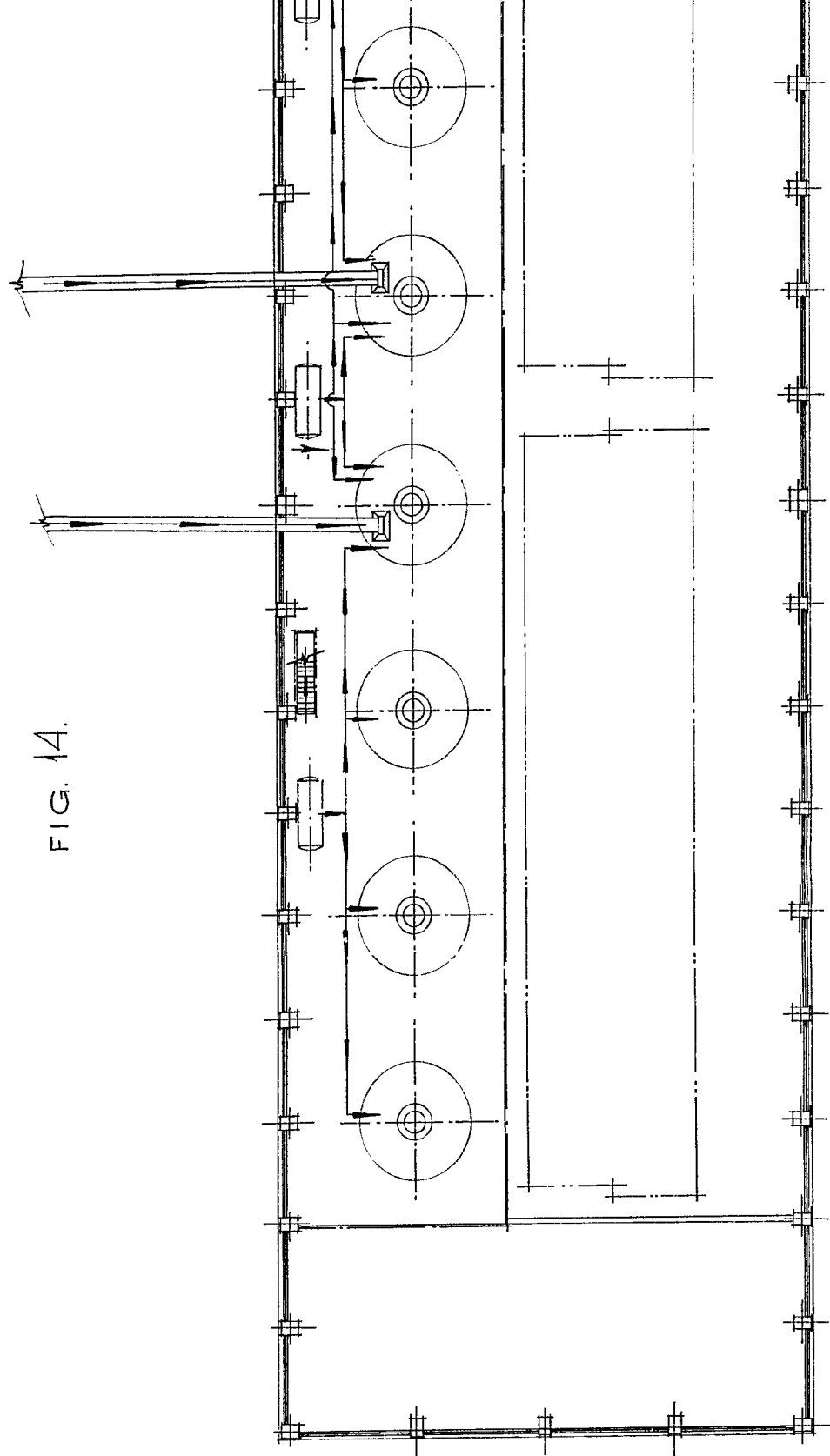
45

Madrid.

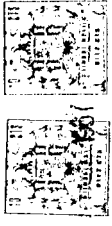
-7 MAR. 1967

33

FIG. 14.

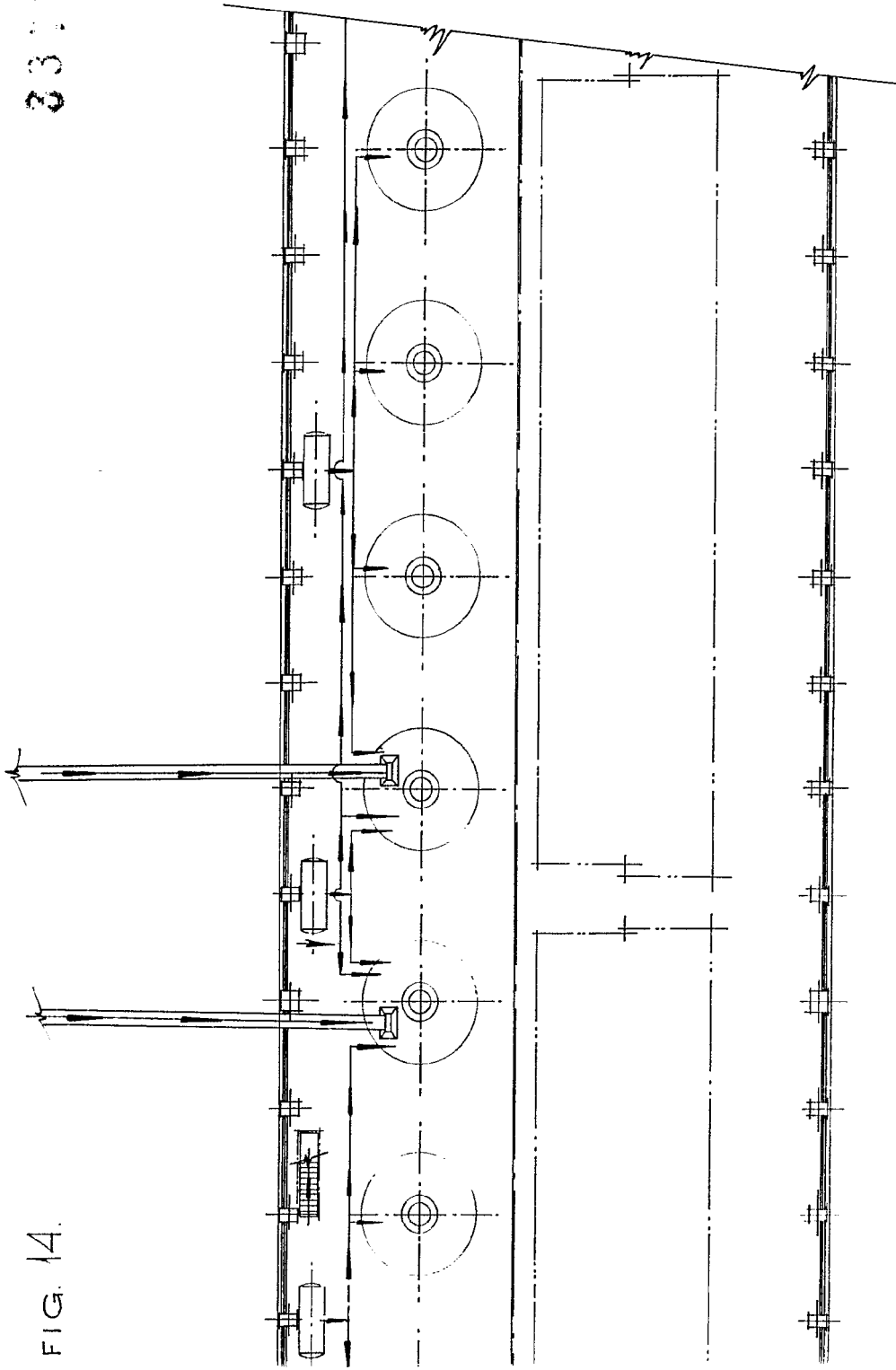


ESCALA VARIABLE.



33720

FIG. 14.

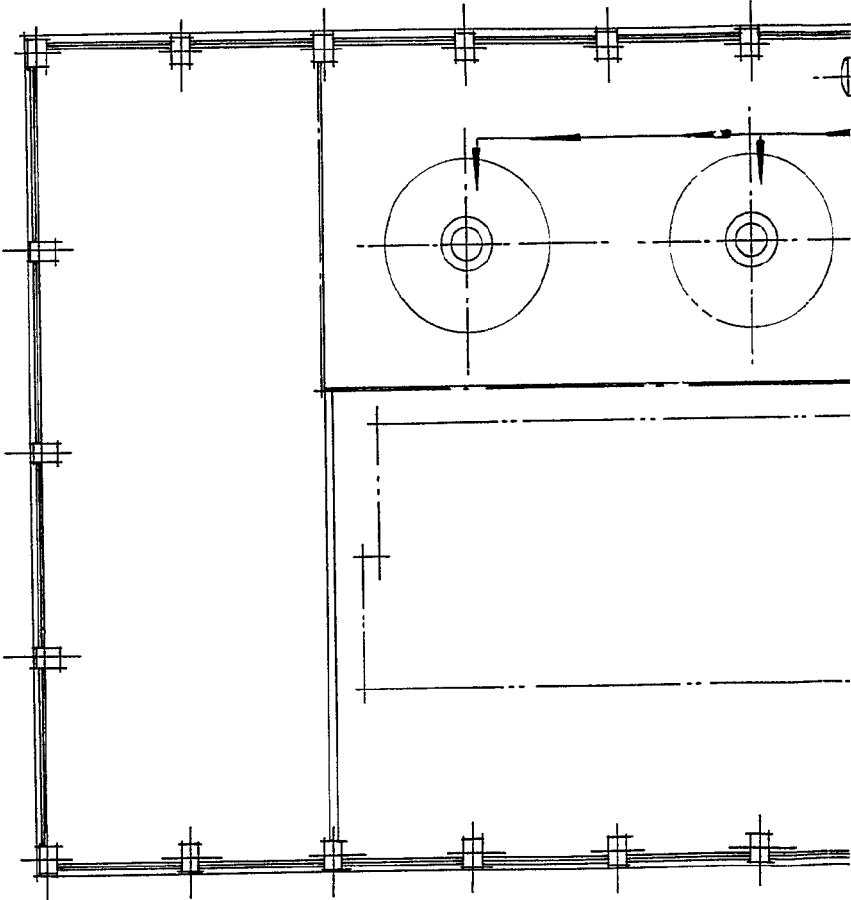


-7 MAR 1957

Madrid.

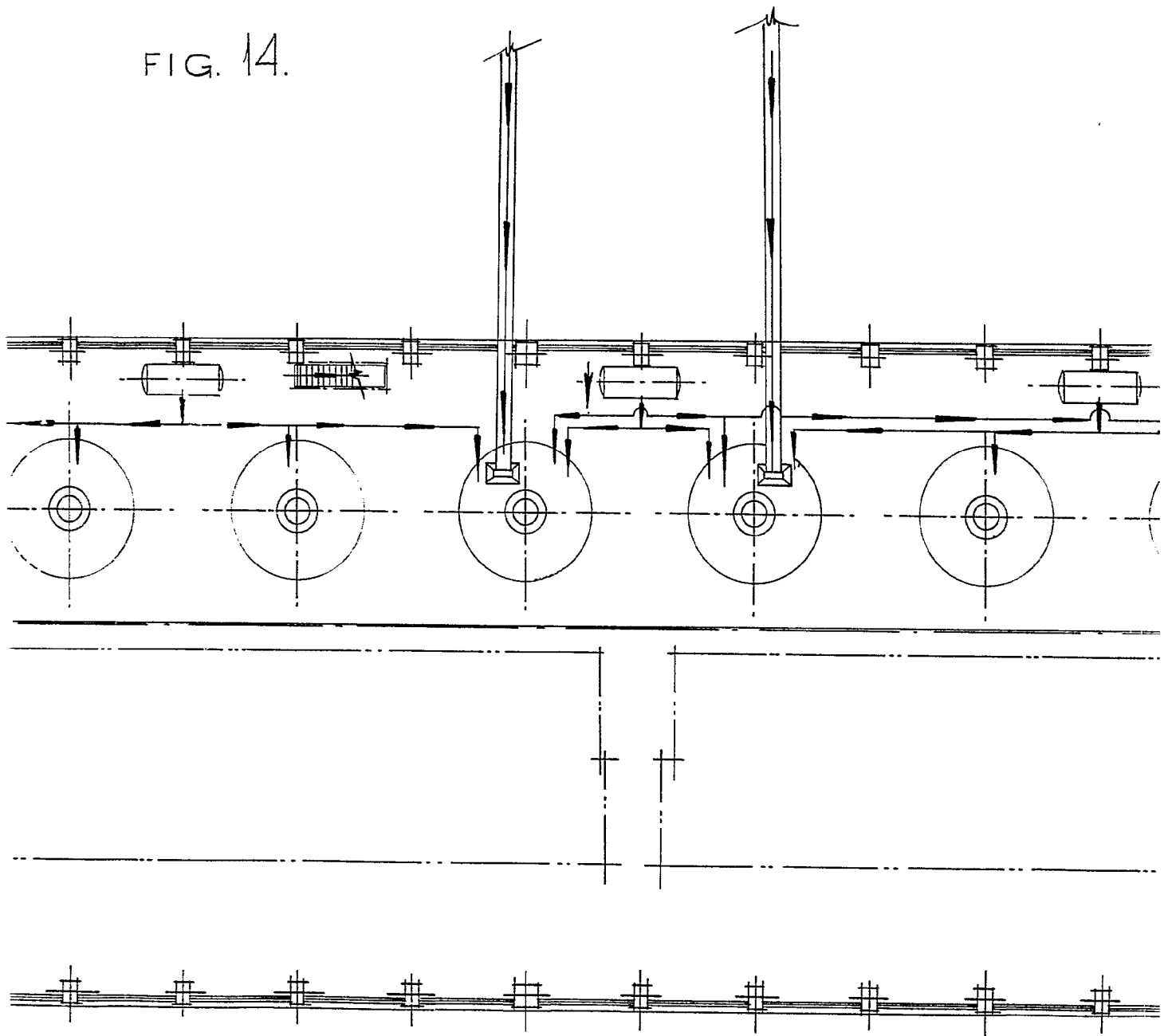
33

F

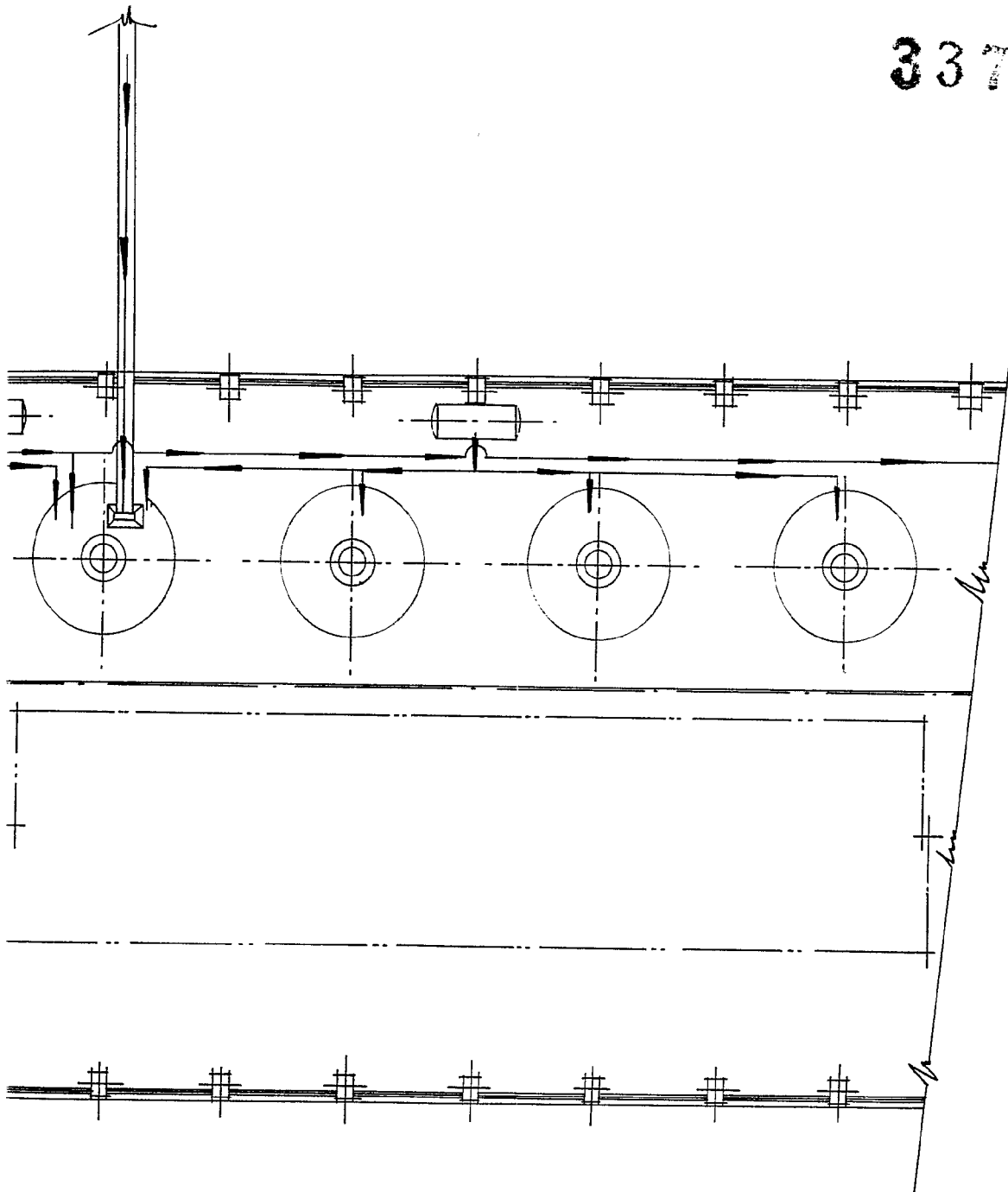


ESCALA VARIABLE.

FIG. 14.



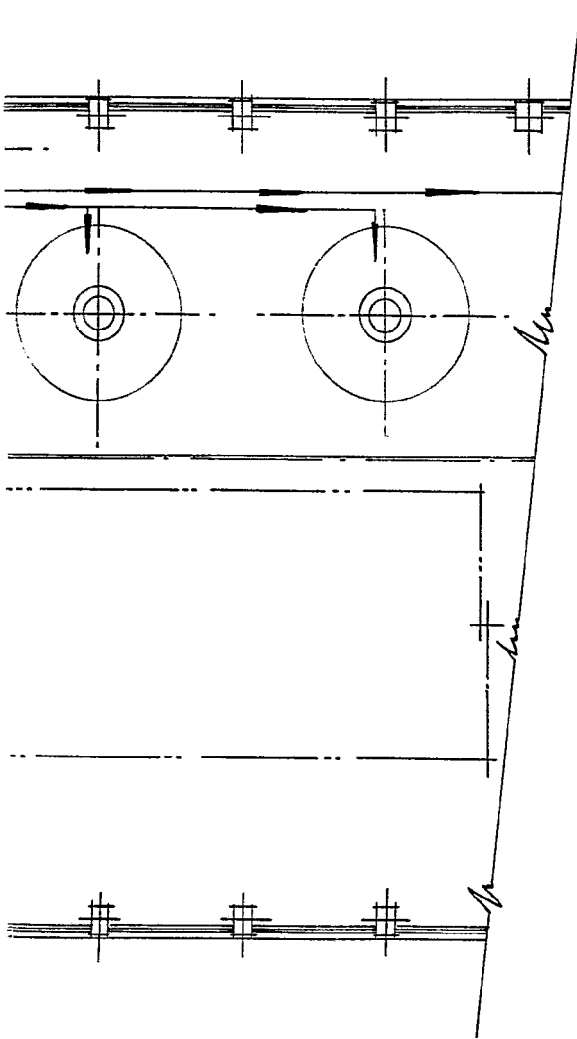
337720



Madrid.

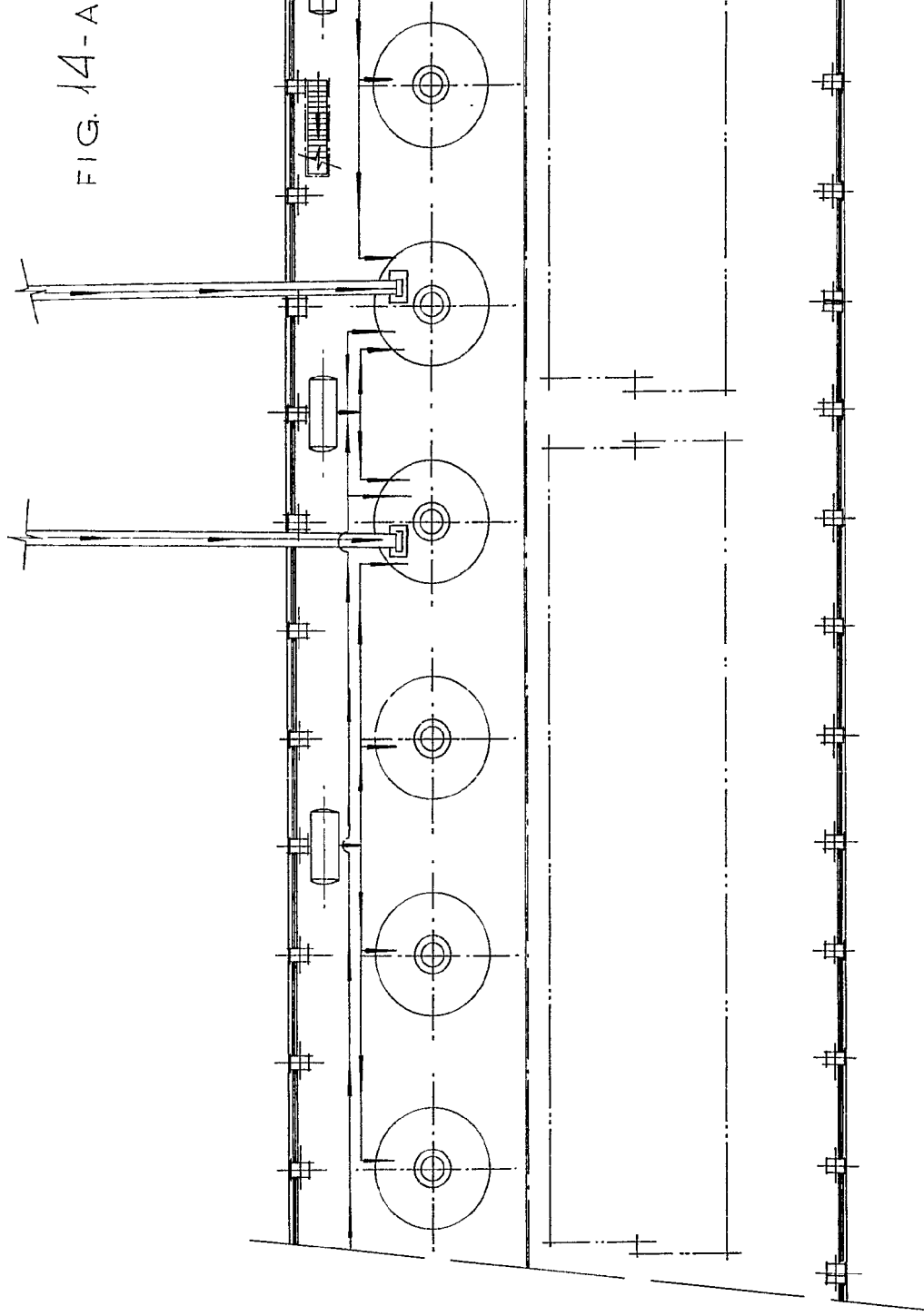
- 7 MAR 1957

337720

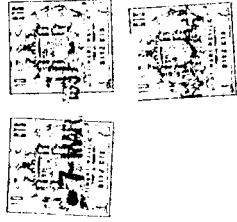


- 7 MAR. 1957

Madrid.

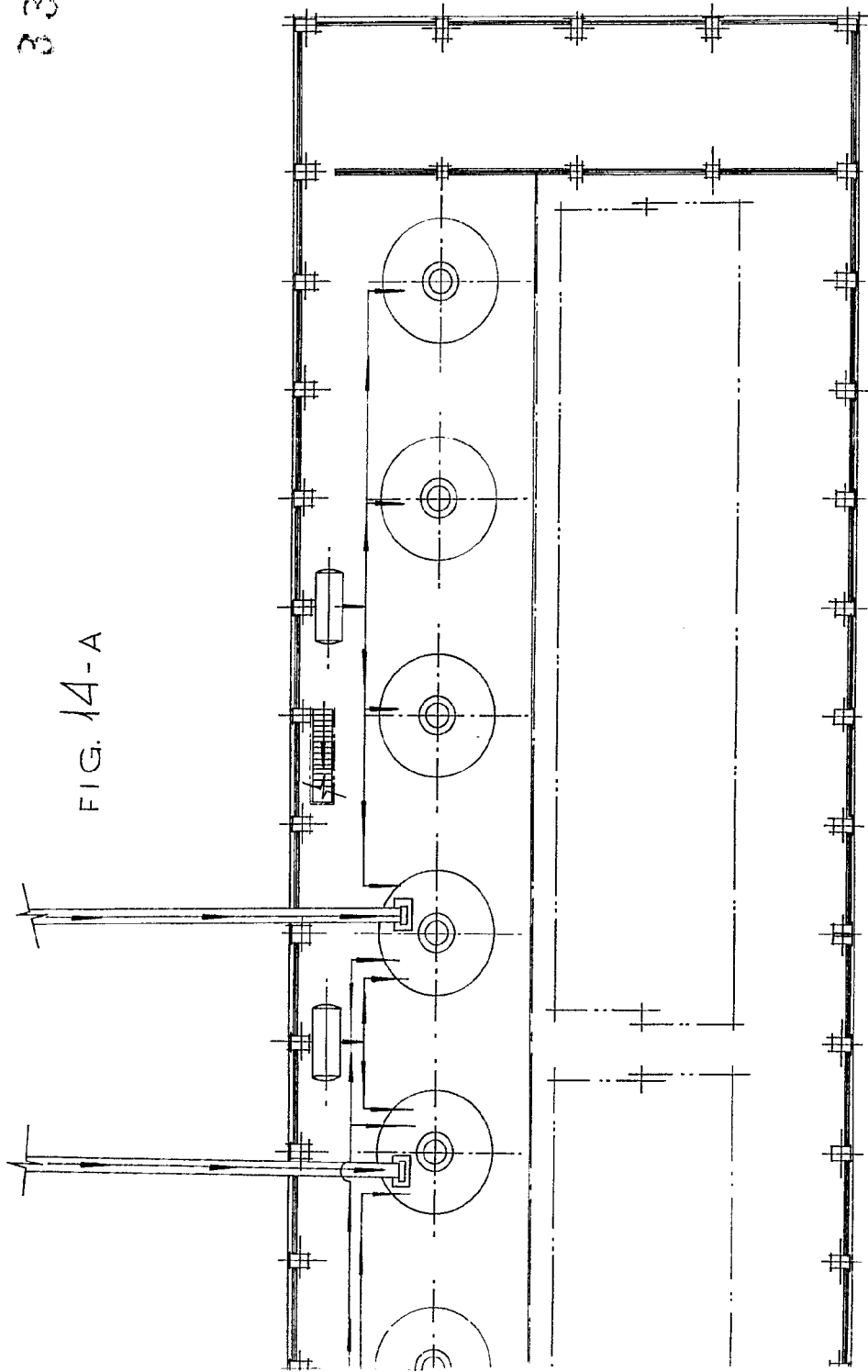


ESCALA VARIABLE.



337720

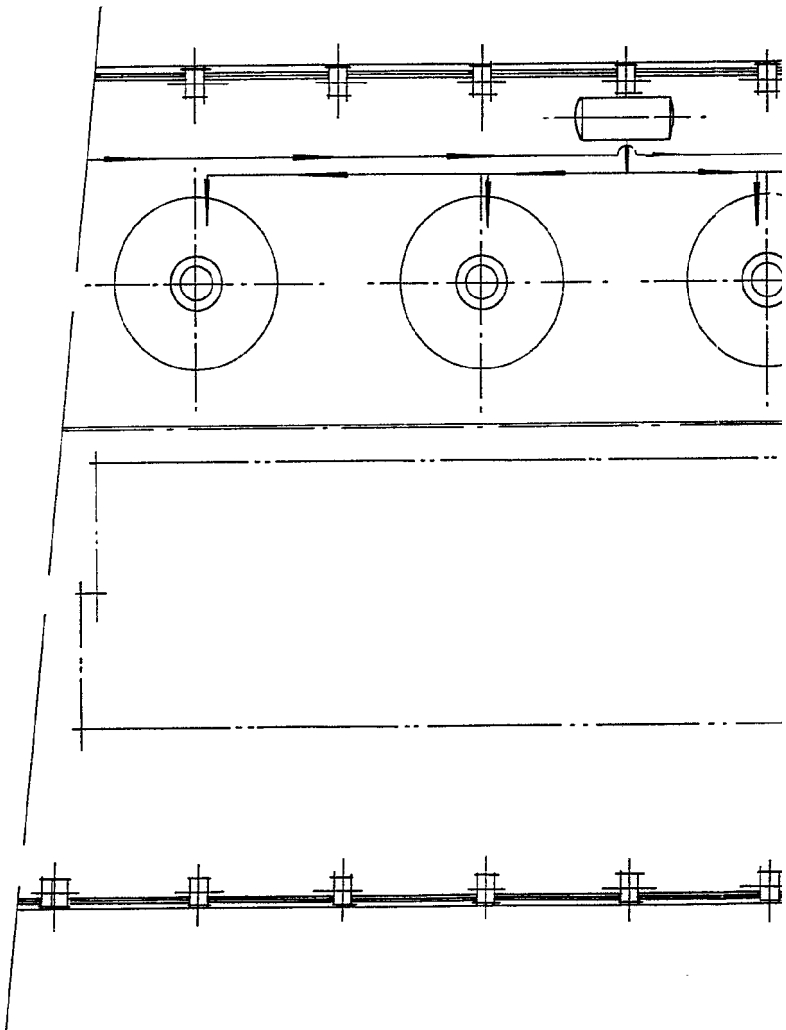
FIG. 14-A



7 MAR. 1901

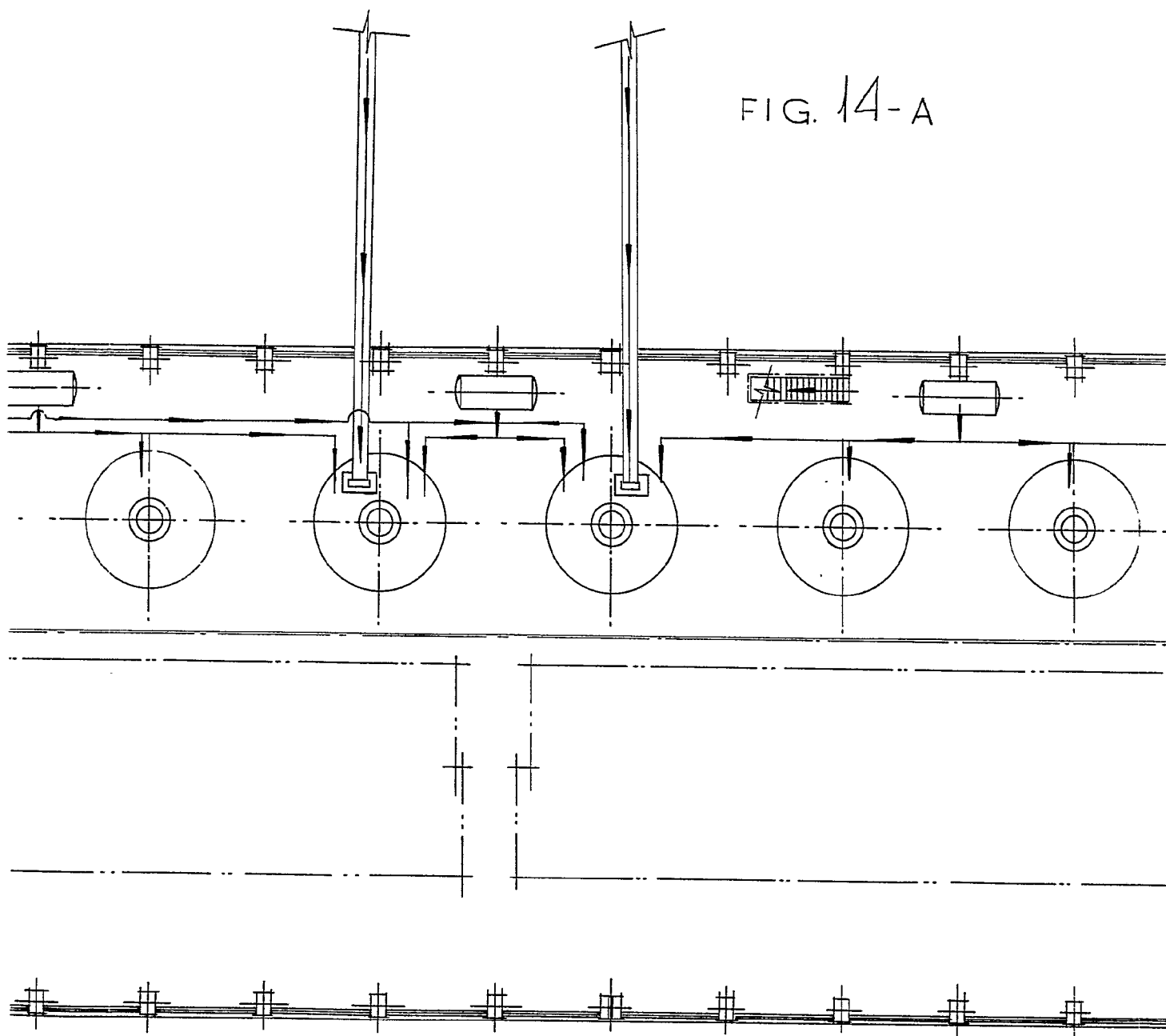
Madrid.

3 49



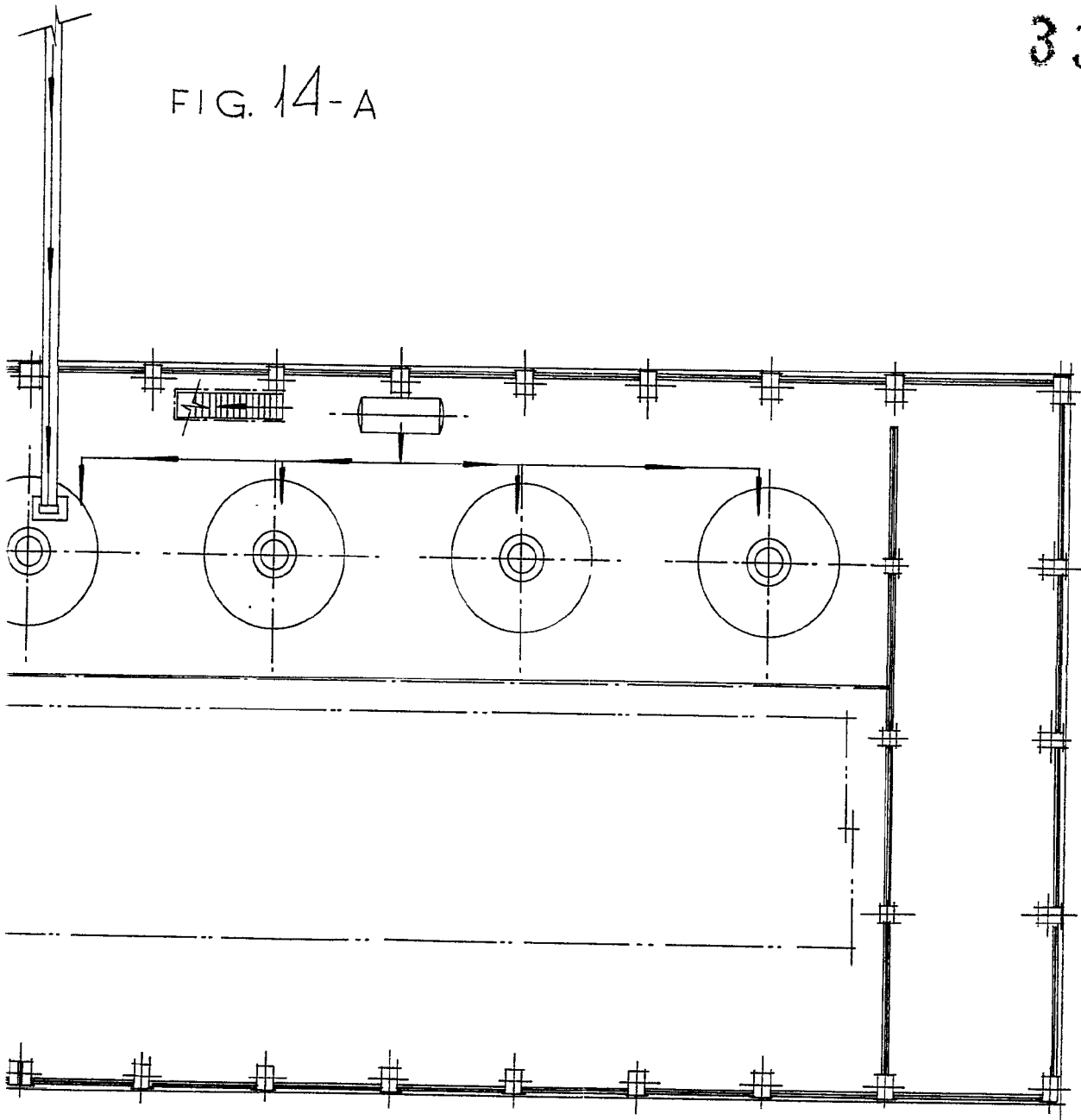
ESCALA VARIABLE.

FIG. 14-A



337720

FIG. 14-A

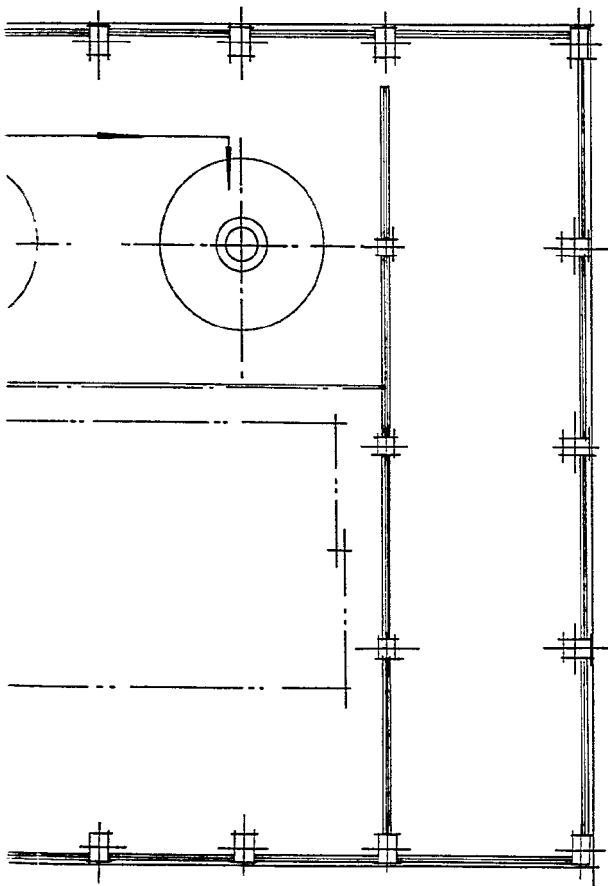


Madrid.

7 MAR 1961

HOJA 15.^a (16 HOJAS).

337720



Madrid.

= 7 MAR 1967

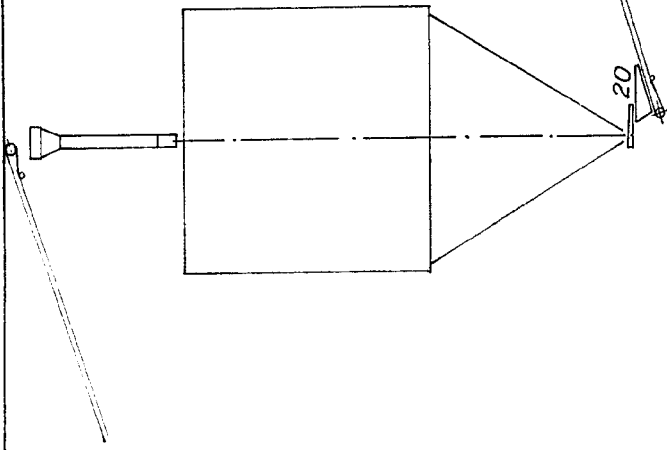


FIG. 15

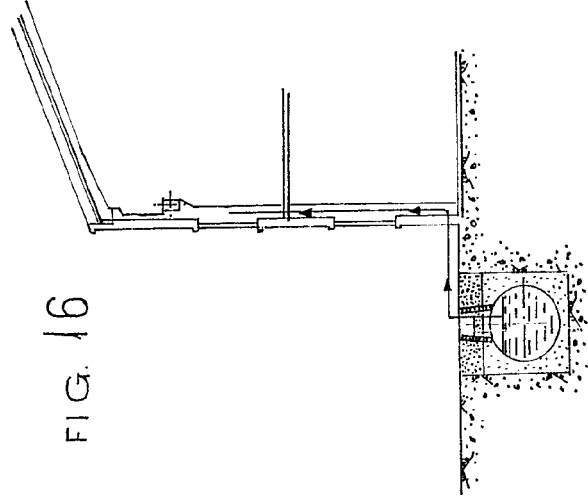
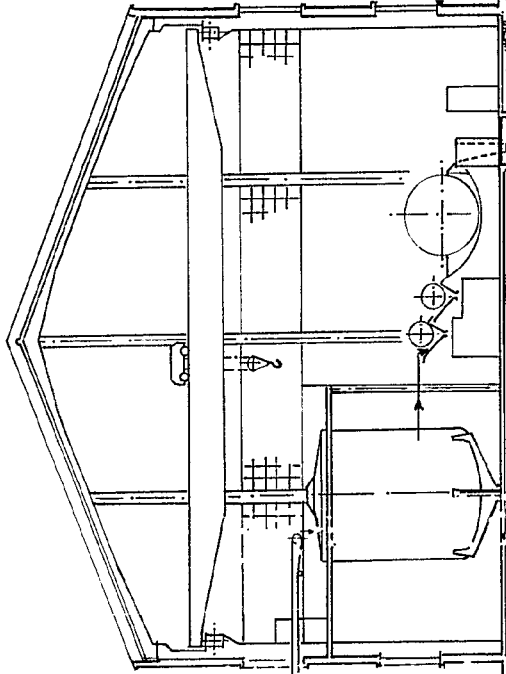
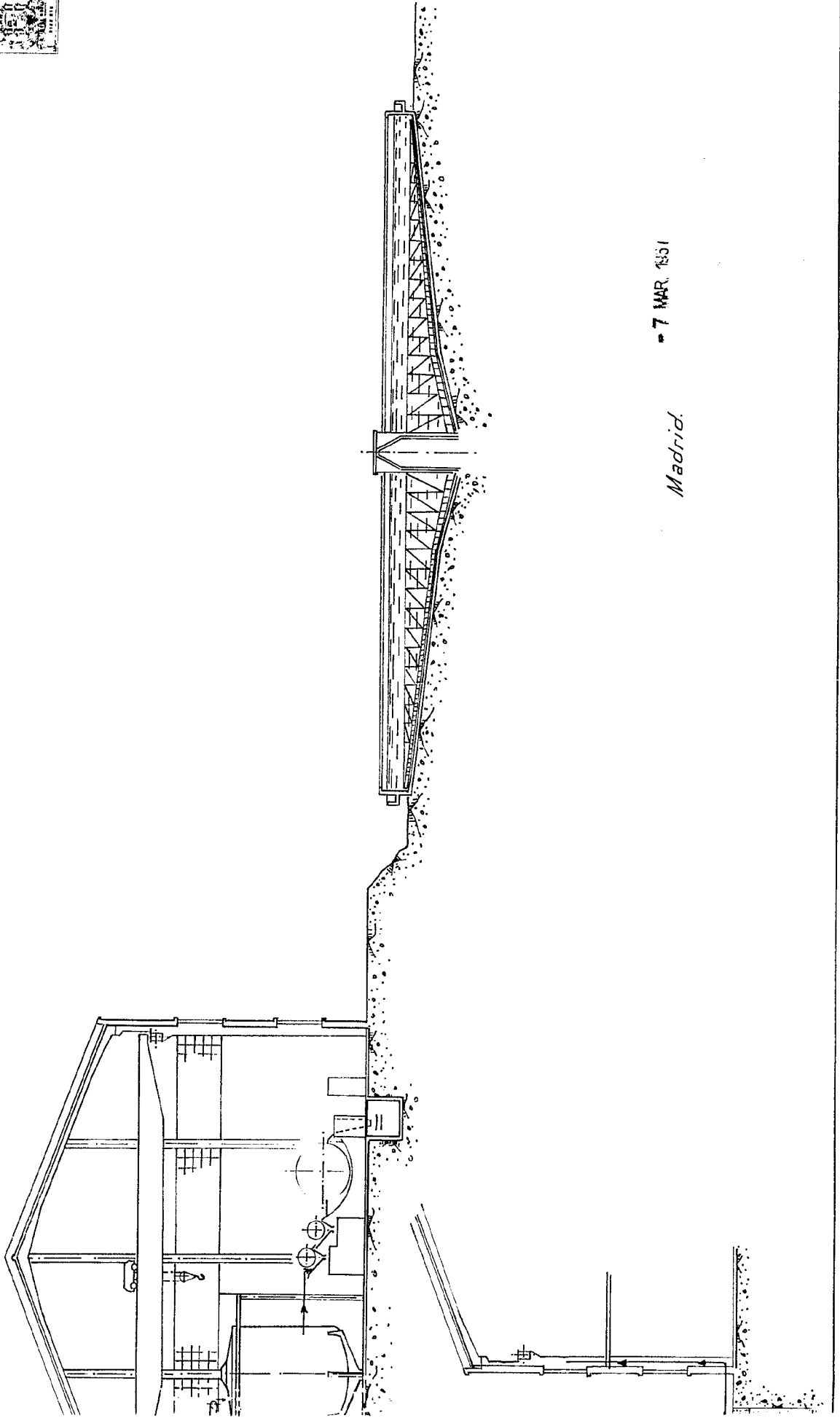
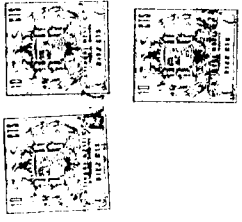


FIG. 16

ESCALA VARIABLE.

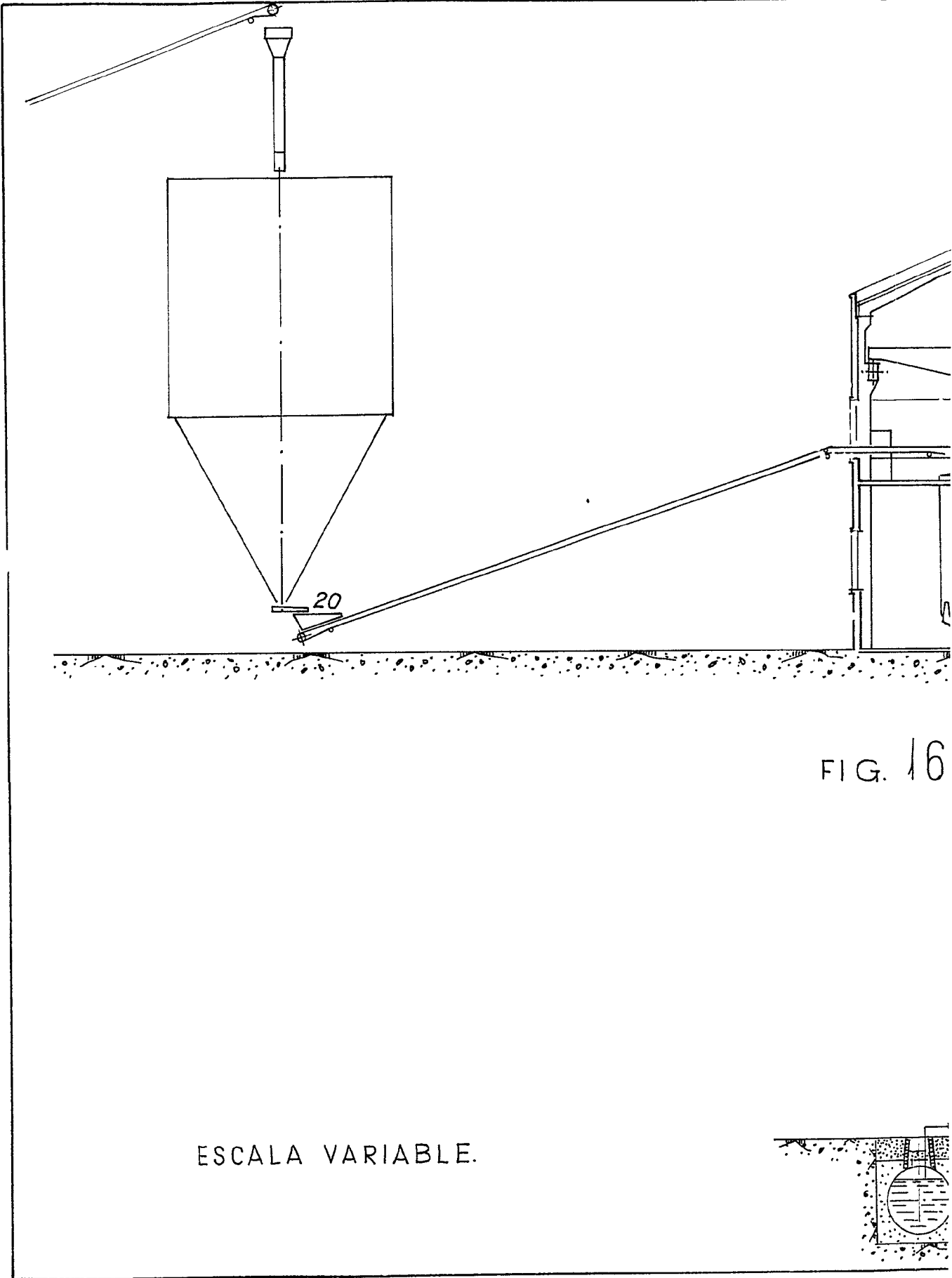
FIG. 15

33720



7 MAR 1951

Madrid.

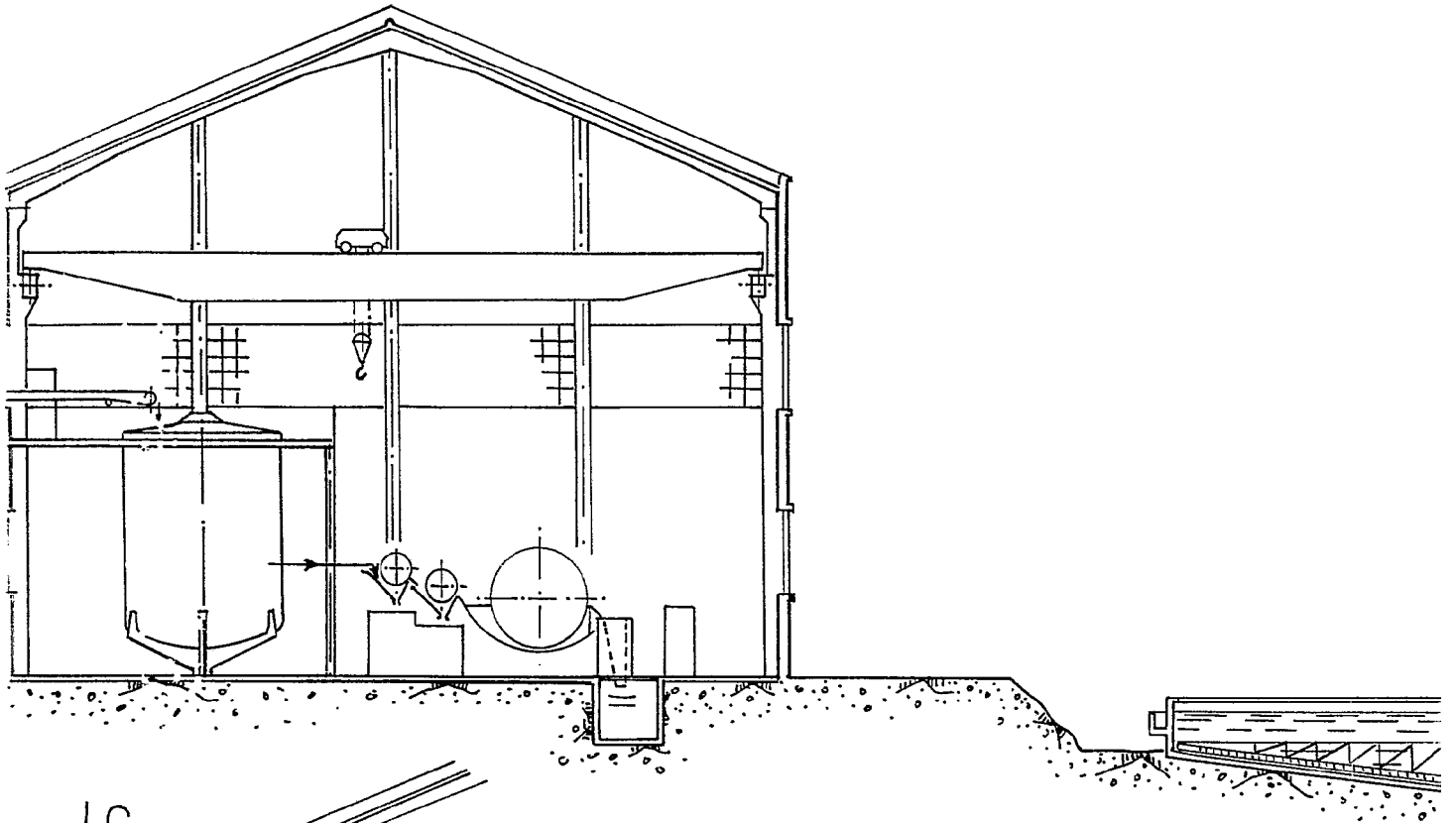


20

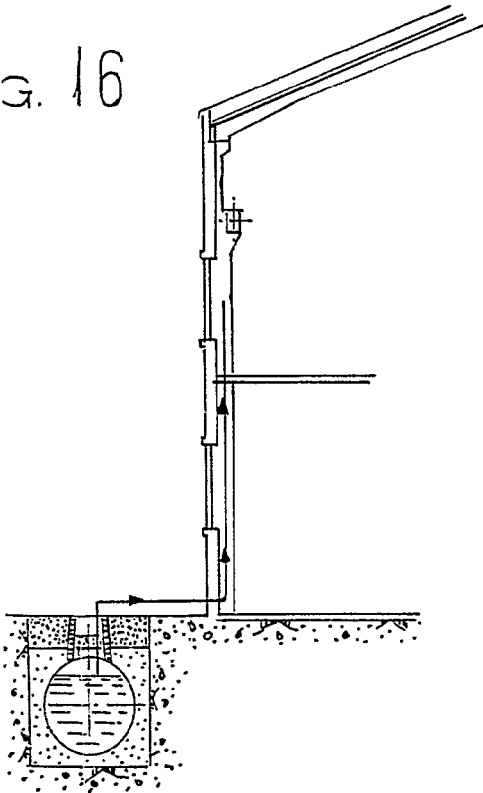
FIG. 16

ESCALA VARIABLE.

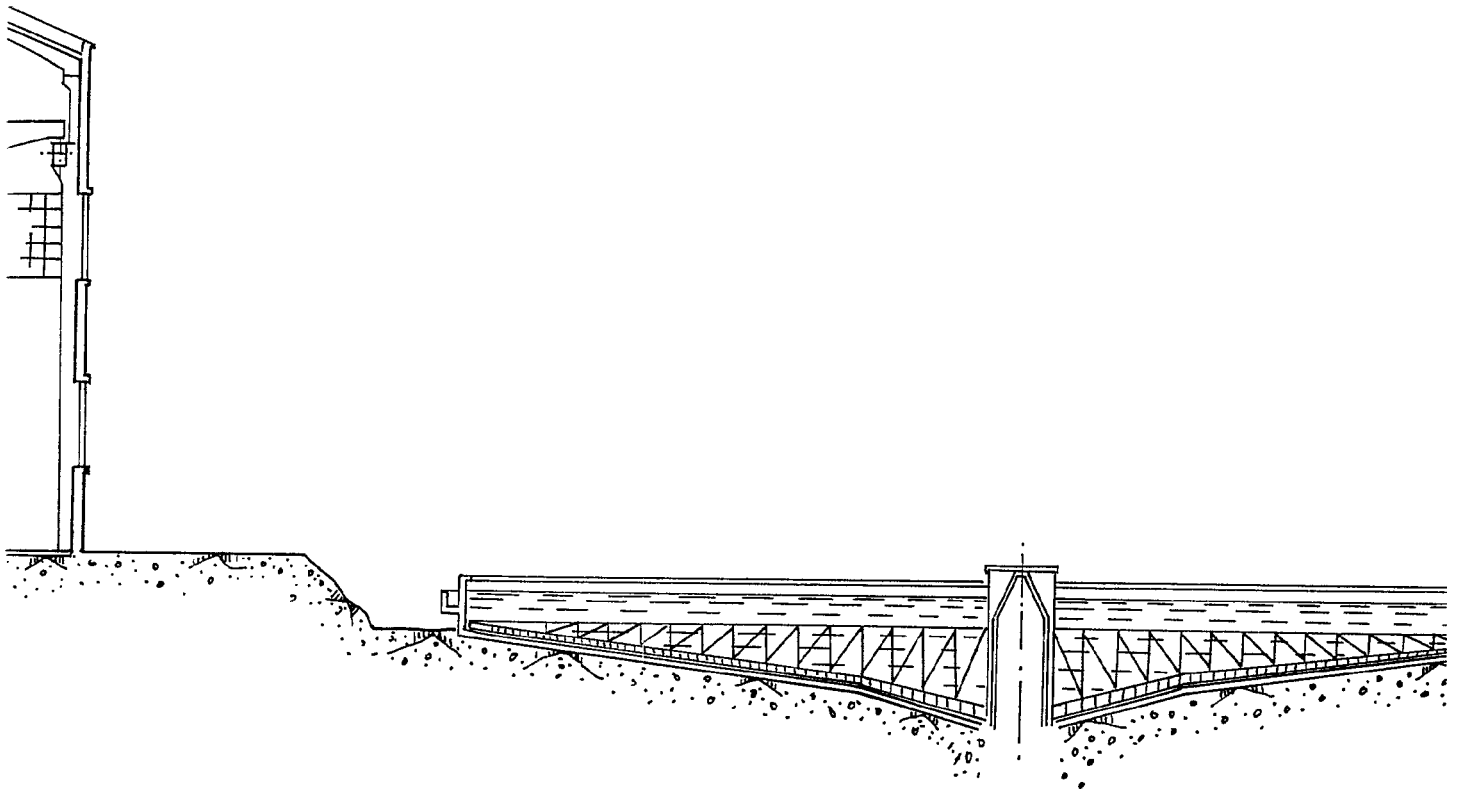
FIG. 15



g. 16



337720

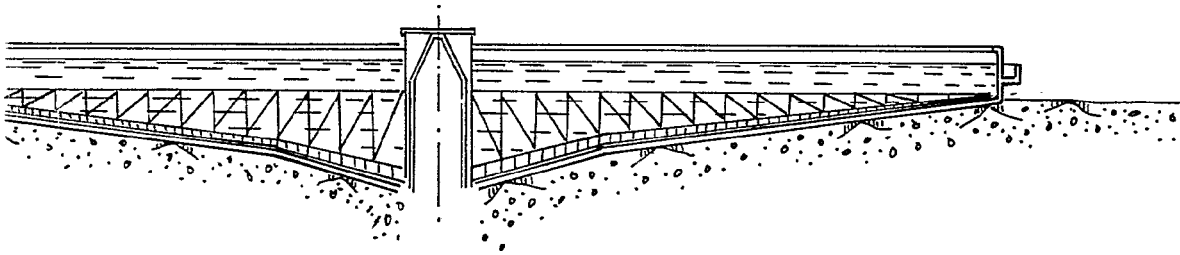
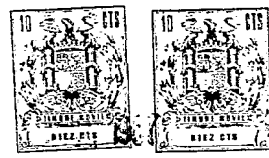


Madrid.

• 7 MAR. 1967

HOJA 16.^a (16 HOJAS).

337720



Madrid.

7 MAR. 1967