

PATENTE DE INVENCION

412424

F.C. 1-4-75

Int. Cl.: E02B, E02D

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"APARATO PARA DEPOSITAR SOBRE UNA SUPERFICIE SUBACUATICA  
UNA MASA FLUIDA Y/O GRANULAR, EVENTUALMENTE FRAGUABLE, TAL  
COMO MORTERO DE CEMENTO, BETUN ASFALTICO Y SIMILARES"

Solicitante: ROTWEA B.V.,  
entidad holandesa, establecida en  
KATWIJK AAN ZEE (Holanda),  
Scheepmakerstraat.

Prioridad: Solicitud de Patente No 7202734,  
depositada en Holanda en  
1 de Marzo de 1972.

412424



La presente invención se refiere a un aparato para depositar sobre una superficie subacuática una masa fluida y/o granular, eventualmente fraguable, tal como mortero de cemento, betún asfáltico y similares, del tipo de los que  
5 comprenden un tubo de coladura suspendido de una estructura de soporte, así como un dispositivo de llenado.

Tales aparatos, que se utilizan por ejemplo para la colada de hormigón sobre una superficie subacuática en la construcción de estructuras hidráulicas o para el recubri-  
10 miento del fondo de canales con asfalto (hormigón), se conocen ya en diferentes formas de realización. Para la colada de hormigón sobre una superficie subacuática es conocido trabajar de acuerdo con el llamado principio de contracción, según el cual el tubo de coladura debe permanecer  
15 constantemente lleno de hormigón a fin de impedir la entrada de agua, y según el cual el tubo de coladura debe quedar mantenido constantemente con su abertura de descarga por debajo del nivel de la masa de hormigón que se ha colado ya, a fin de impedir un desmezclado durante la salida del  
20 hormigón. Es importante que la masa que fluye hacia el exterior del tubo y que, bajo la influencia de la presión de la columna de material en el interior del tubo de coladura, es impulsada hacia arriba a lo largo de la pared exterior de dicho tubo en un cierto trecho, pueda extenderse  
25 sobre una zona relativamente amplia. Ello significa que cuando se trabaja de acuerdo con este principio, se pueden transformar masas de flujo relativamente fácil (por ejemplo masas de hormigón con un "grado de fraguado" relativamente

412424

2



grande) y que por lo tanto sólo pueden obtenerse capas o recubrimientos de espesor relativamente considerable. Para el recubrimiento del fondo de canales con una capa de revestimiento relativamente delgada o para la obtención  
5 de fondos delgados, no es por tanto apropiado este tipo de aparato.

Es conocido un aparato que se describe en la Patente británica Nº 1.264.823 que es apropiado para la manipulación de masas de hormigón de grados de fraguado menores.

10 En este aparato el tubo de coladura está dotado de paredes flexibles, de modo que tiende a aplanarse bajo la influencia de la presión del agua circundante o a cerrarse alrededor de la masa que desciende por dicho tubo, respectivamente.

Mediante un aparato realizado de esta manera y desplazándolo uniformemente por encima de la superficie que ha de quedar recubierta, pueden aplicarse al fondo de los canales capas de recubrimiento relativamente delgadas que presentan además un espesor uniforme como consecuencia del hecho de que el extremo de salida del tubo flexible de coladura puede  
20 adaptarse por sí mismo a las irregularidades del fondo que deba recubrirse. Para la colada de capas o de fondos cuya superficie no siga las irregularidades de la superficie de fondo, sino que deba presentar una superficie más plana, el tubo flexible de coladura puede rodearse en su extremo inferior de una pieza extrema tubular o "escudo" de material  
25 rígido. La ventaja de la aplicación de un tal tubo de coladura "compuesto" con respecto al tubo de coladura que opera de acuerdo con el principio de contracción, consiste en que

412424



se puede obtener prácticamente cualquier espesor de capa deseado y particularmente espesores muy inferiores al espesor mínimo determinado por el método de contracción.

Un inconveniente del tubo de coladura de contracción  
5 así como del tubo de coladura compuesto consiste en que, como consecuencia de las variaciones de altura de la columna de material en el tubo de coladura pueden producirse variaciones en la distancia en que la masa que fluye hacia el exterior del tubo es impulsada hacia arriba a lo largo de  
10 la superficie exterior de dicho tubo de coladura o la pieza extrema o escudo, respectivamente, pudiéndose producir por consiguiente irregularidades en la superficie de la capa o fondo colados.

La finalidad de la presente invención consiste en  
15 eliminar los inconvenientes arriba citados, lográndose esta finalidad por el hecho de que el tubo de coladura está rodeado en su extremo de salida, a través de un espacio intermedio, por al menos un manguito de reducida longitud.

Al utilizarse el aparato según la presente invención,  
20 el material que es impulsado hacia arriba a lo largo de la porción inferior de dicho tubo de coladura por efecto de la presión que existe en el interior del tubo, es acogido inicialmente en el espacio anular existente entre el tubo de descarga y el manguito.

25 Desde dicho espacio anular se "alimenta" la zona circundante del manguito, volviendo a ser impulsado el material hacia arriba y en este caso a lo largo de la superficie exterior del manguito. De esta manera se establece un nivel en

412424



la parte exterior del manguito que es inferior al nivel en el interior del mismo. Partiendo de una posición prede- terminada del extremo de salida del tubo de coladura, por ejemplo a una corta distancia por encima de la superficie  
5 sobre la cual debe colarse el material, al aplicarse el principio de contracción arriba mencionado, el manguito dis- puesto alrededor del extremo de salida del tubo de coladura, según la presente invención, dará lugar a una reducción del espesor de la capa de recubrimiento o fondo correspon-  
10 diente a la diferencia de nivel entre la parte interior y la parte exterior del manguito. Esta diferencia de nivel depende naturalmente en gran manera de la viscosidad de la masa utilizada. Como con el método de contracción, arriba citado, suelen utilizarse masas de grados de fraguado mayo-  
15 res y, por tanto, de flujo más fácil, puede ser preferible disponer alrededor del manguito uno o más manguitos adicio- nales. Estos manguitos dan entonces lugar a una especie de efecto de laberinto merced al cual el proceso de colada puede ser controlado a voluntad y puede ser particularmente  
20 adaptado también a menores espesores de capas. Además, la variación del nivel final de colada, es decir el nivel al- rededor del manguito exterior, como consecuencia de una variación de la altura de la columna de material en el inte- rior del tubo de coladura propiamente dicho, será también  
25 menor cuantos más manguitos se apliquen.

Cuando la columna de material en el interior del tubo de coladura posea una altura relativamente pequeña, por ejemplo como consecuencia de la aplicación de un tubo de

412424<sup>28</sup> FEB 11 1973



coladura de paredes flexibles, podrá ser ya suficiente la  
utilización de un solo manguito alrededor de la pieza  
extrema o escudo de un tal tubo de coladura. Debido a los  
grados de fraguado más pequeños utilizados generalmente en  
5 tales casos, el material tendrá generalmente la tendencia  
a ser impulsado hacia arriba a lo largo de la superficie  
exterior del manguito.

Ello significa que el borde inferior del tubo de cola-  
dura o del manguito, respectivamente, determina en este  
10 caso la superficie final de la capa o fondo colados, res-  
pectivamente. Las variaciones del nivel de material en el  
espacio intermedio entre la pieza extrema del tubo de cola-  
dura y el manguito como consecuencia de variaciones de altura  
en la columna de material en el interior del tubo de cola-  
15 dura no tendrán pues consecuencia alguna para el nivel  
de descarga en el exterior del manguito. En este caso es  
entonces posible bajar el tubo de coladura simplemente hasta  
que el borde inferior del manguito dispuesto alrededor del  
mismo llegue al nivel deseado del fondo o capa de recubri-  
20 miento que deba colarse y desplazar luego el tubo de coladu-  
ra en una dirección horizontal por encima de la superficie  
que deba recubrirse durante el suministro de la masa. El  
"exceso" de material existente en el espacio situado entre  
el tubo de coladura propiamente dicho (o la pieza extrema  
25 del mismo, respectivamente) y el manguito circundante, es  
desplazado conjuntamente con el tubo de coladura móvil y no  
representa apenas resistencia alguna debido a que dicho  
material está todavía en pleno movimiento.

412424



El aparato de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja adicional de que con el mismo se pueden también recubrir aquellas porciones de la superficie que presentan, por ejemplo en una zanja de construcción delimitada por diques, una posición socavada con respecto a vigas u obstáculos similares dispuestos en el extremo superior de dicha zanja.

A continuación se describe más detalladamente la presente invención con relación a los dibujos adjuntos de una forma de realización particular, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista esquemática en sección vertical de un tubo de coladura provisto de dos manguitos dispuestos alrededor de su extremo inferior, de acuerdo con la invención;

la Fig. 2 es una vista en sección vertical de una zanja de construcción provista del aparato según la invención dispuesto en el interior de la misma; y

la Fig. 3 es una vista en sección según la línea III-III de la Fig. 2.

En la Fig. 1 se designa con 1 la porción inferior de un tubo de coladura, mediante el cual debe aplicarse una capa de recubrimiento o fondo 3, por ejemplo de hormigón, a una superficie subacuática 2. Durante la colada de la capa o fondo 3, el tubo de coladura 1 se mantiene lleno de hormigón. La altura de la columna de material en el interior del tubo de coladura se indica con H. La masa de hormigón que fluye hacia el exterior desde el extremo inferior del tubo de coladura 1 es impulsada hacia arriba a lo largo de la super-



412424

ficie exterior de dicho tubo, según las flechas  $P_1$ , es decir hasta el nivel  $H_1$ .

Adicionalmente, el tubo de coladura 1 está rodeado en su extremo de salida por un manguito 4 de modo que la masa de hormigón impulsada hacia arriba según las flechas  $P_1$  desde el tubo de coladura 1 es recogida en el espacio circular 5 existente entre el tubo de coladura 1 y el manguito 4. Normalmente, es decir en caso de inexistencia del manguito 4, tal como ocurre con el tubo convencional de contracción, toda la zona circundante al tubo de coladura 1 quedaría cubierta hasta la altura  $H_1$ . Esta altura representaría al mismo tiempo el espesor mínimo de la correspondiente capa de recubrimiento o fondo, que se pudiese obtener de la manera normal partiendo de una columna de material de una altura  $H$  y una distancia mínima  $a$  entre el borde inferior del tubo de coladura 1 y la superficie 2 sobre la cual deba efectuarse el hormigonado.

Desde el espacio anular rodeado por el manguito 4, el material es impulsado hacia arriba alrededor del extremo inferior del manguito, es decir según las flechas  $P_2$  hasta una altura  $H_2$ , sustancialmente menor que la altura  $H_1$ . Esta altura  $H_2$  determinaría al mismo tiempo el nivel de la capa o fondo colados si no existiese manguito adicional alguno. Sin embargo, en el ejemplo de la Fig. 1 está previsto un segundo manguito 4' con una separación radial determinada alrededor del manguito 4, con lo que el espesor (mínimo) de fondo queda aún más reducido, es decir a un valor correspondiente a la altura de colada  $H_3$ .

412424<sup>2</sup>



En la forma de realización ilustrada en las Figs. 2 y 3, el aparato según la invención está provisto de un tubo de coladura de un tipo especial, comprendiendo un tubo 1a de paredes flexibles rodeado en su extremo inferior por una  
5 pieza extrema tubular 1b de material rígido. El tubo de coladura flexible 1a está fijado por su extremo superior mediante una abrazadera 6 alrededor del extremo de salida de la tolva de llenado 7 y se extiende por su extremo infe-  
rior libremente hasta el interior de la pieza extrema 1b.  
10 La pieza extrema 1b está colgada de la tolva de llenado 7 mediante barras de unión 8. En lugar de barras de unión pueden utilizarse también medios de conexión flexibles tales como cadenas. En la forma de realización ilustrada, la tolva de llenado 7, provista del tubo de coladura 1a, 1b  
15 colgado de la misma, está dispuesta sobre un armazón de soporte 10 susceptible de ser desplazado sobre ruedas 9 y que comprende vigas longitudinales 11 que actúan de carriles de guía para las ruedas 9, así como vigas transversales 12.

El armazón de soporte 10 es a su vez desplazable a lo  
20 largo de un par de carriles 14 en dirección transversal mediante cuatro ruedas 13 fijadas giratoriamente a las vigas transversales 12. Los carriles 14 están constituidos en la forma de realización ilustrada por tubos fijados por ejemplo mediante soldadura al extremo superior de los ele-  
25 mentos de dique 15 que delimitan una zanja de construcción, sobre el fondo subacuático 2 de la cual debe colarse una capa 3, por ejemplo de hormigón, estando destinada esta capa a servir de suelo, de capa separadora entre los ele-

412424



mentos de dique 15 o de fondo de trabajo o de fondo de soporte por ejemplo para una columna.

En la Fig. 2 se ilustra el aparato según la presente invención provisto de un tubo de coladura  $1a$ ,  $1b$  que penetra en la zanja de construcción en una posición tal que la tolva de llenado 7 que lleva asociado el tubo de coladura  $1a$ ,  $1b$  puede ser desplazada durante la operación de hormigonado en dirección de la flecha ilustrada a lo largo del armazón de soporte 10.

En correspondencia con lo que se ha dicho en relación con la Fig. 1, la masa de hormigón que fluye del extremo inferior del manguito  $1b$  es impulsada hacia arriba bajo la influencia de la presión de la columna  $h$  de material a lo largo de la superficie exterior del manguito  $1b$ . Sin embargo, debido al hecho de que la altura  $h$  de la columna es sólo relativamente pequeña como consecuencia de la utilización de un tubo de coladura  $1a$  de paredes flexibles (tendiendo dichas paredes constantemente a contraerse bajo la influencia de la presión del agua circundante), la distancia  $h_1$  a lo largo de la cual el material es impulsado hacia arriba a lo largo de la superficie exterior del manguito  $1b$  será relativamente pequeña. Sin embargo, esta distancia  $h_1$  puede variar cuando la columna de material en el interior de la pieza extrema  $1b$  presenta una altura  $h$  variable, con lo cual se obtendría una superficie irregular de la capa 3. A fin de evitar que ello ocurra, se ha dispuesto un manguito  $4a$  alrededor de la pieza extrema  $1b$ , siendo la actuación de este manguito comparable con la del manguito 4 dispuesto

412424



alrededor del tubo de coladura 1 en la Fig. 1. Como consecuencia de la altura  $h$  relativamente pequeña de la columna, la altura del manguito 4a puede elegirse también mucho menor que la altura del manguito 4 en la Fig. 1. La altura  $h_1$   
5 (variable) del material en el espacio anular 5a entre la pieza extrema 1b y el manguito 4a es incluso tan pequeña que apenas existe tendencia alguna del material a ser impulsado hacia arriba a lo largo de la superficie exterior del manguito 4a. Ello significa que en la forma de realización  
10 según las Figs. 2 y 3, la aplicación de un solo manguito 4a es suficiente para obtener una capa o fondo 3 de superficie plana. Esta superficie queda pues determinada por el plano constituido por el borde inferior del manguito 4a.

Cuando el tubo de coladura compuesto  $1a$ ,  $1b$  de la  
15 Fig. 2 ha completado su desplazamiento operativo desde la izquierda a la derecha, se desplaza el armazón de soporte 10 en una dirección perpendicular al plano del dibujo, después de lo cual el tubo de coladura  $1a$ ,  $1b$  puede iniciar un sucesivo desplazamiento operativo desde la derecha a la  
20 izquierda.

Para el desplazamiento del tubo de coladura  $1a$ ,  $1b$  o del armazón de soporte 10, respectivamente, pueden utilizarse medios convencionales tales como cabrestantes, tornos y similares que no requieren descripción adicional y que no  
25 se han ilustrado en detalle en los dibujos.

Los manguitos 4, 4' ó 4a, respectivamente, están unidos al tubo de coladura 1 ó a la pieza extrema 1b, respectivamente, mediante radios o medios de unión similares no ilus-

412424



trados en detalle en los dibujos. El borde inferior del manguito o de los manguitos, respectivamente, no tiene que estar situado necesariamente en el mismo plano que el borde inferior de la pieza extrema 1b o del tubo de coladura 1, respectivamente, sino que puede estar dispuesto a una cierta separación por encima o por debajo del mismo.

Particularmente, en el caso de aplicarse la invención a un tubo de coladura que funcione de acuerdo con el principio de contracción, en el que el tubo de coladura es descendido a una posición relativamente próxima a la superficie subacuática sobre la cual deba ser colocado el material, es ventajoso disponer el manguito o los manguitos, respectivamente, de manera longitudinalmente ajustable alrededor de la porción inferior del tubo de coladura.

Entonces existe la posibilidad de ajustar el manguito o el manguito exterior, respectivamente, a una tal altura que no se produzca ya impulso ascendente alguno de material a lo largo de la superficie exterior del manguito o del manguito exterior, respectivamente, y que el borde inferior de dicho manguito determine por tanto el nivel de colada definitivo. Con relación a la Fig. 1, ello significaría que el manguito exterior 4' debería desplazarse en una tal distancia con relación al tubo de coladura 1 que el borde inferior de dicho manguito llegase al nivel indicado con  $H_3$ .

Para esta finalidad puede estar guiado correctamente en dirección vertical el correspondiente manguito a lo largo del tubo de coladura 1 y puede desplazarse más o menos mediante cadenas o similares.

412424



973

El término "masa fluida" no solamente comprende masas fluidas espesas. El aparato según la presente invención puede utilizarse por ejemplo también para la colada sobre una superficie subacuática de otros tipos de materiales fluidos tales como arena o gravilla cuando se pretenda construir una base plana para la colocación de por ejemplo cajones o secciones de túnel.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de ponerlo en práctica, se hace constar que todo cuanto no altere, cambie o modifique su principio fundamental, puede quedar sometido a variaciones de detalle. También se hace constar que esta invención corresponde a la descrita en la Solicitud de Patente No 7202734, depositada en Holanda en 1 de Marzo de 1972, cuya prioridad se reivindica de acuerdo con los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo esencial y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, lo que queda resumido en las siguientes reivindicaciones:

1<sup>a</sup>.- Aparato para depositar sobre una superficie subacuática una masa fluida y/o granular, eventualmente fraguable, tal como mortero de cemento, betún asfáltico y similares, del tipo de los que comprenden un tubo de coladura suspendido de una estructura de soporte, así como un dispositivo de llenado, caracterizado porque dicho tubo de coladura está rodeado en su extremo de salida, a través de un espacio intermedio, por al menos un manguito de reducida longitud.

412424<sup>2</sup>



2<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el manguito o el manguito exterior, respectivamente, está dispuesto de manera ajustable en dirección longitudinal alrededor de la porción inferior del tubo de coladura.

5        3<sup>a</sup>.- APARATO PARA DEPOSITAR SOBRE UNA SUPERFICIE SUBACUATICA UNA MASA FLUIDA Y/O GRANULAR, EVENTUALMENTE FRAGUABLE, TAL COMO MORTERO DE CEMENTO, BETUN ASFALTICO Y SIMILARES,  
tal y como queda descrito y reivindicado en la presente  
10 memoria que consta de catorce hojas mecanografiadas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

BARCELONA, 28 de Febrero de 1973.

ROTEWA B.V.  
P.P.

J. GOMEZ-ACEBO Y MODET

412424



FIG. 1

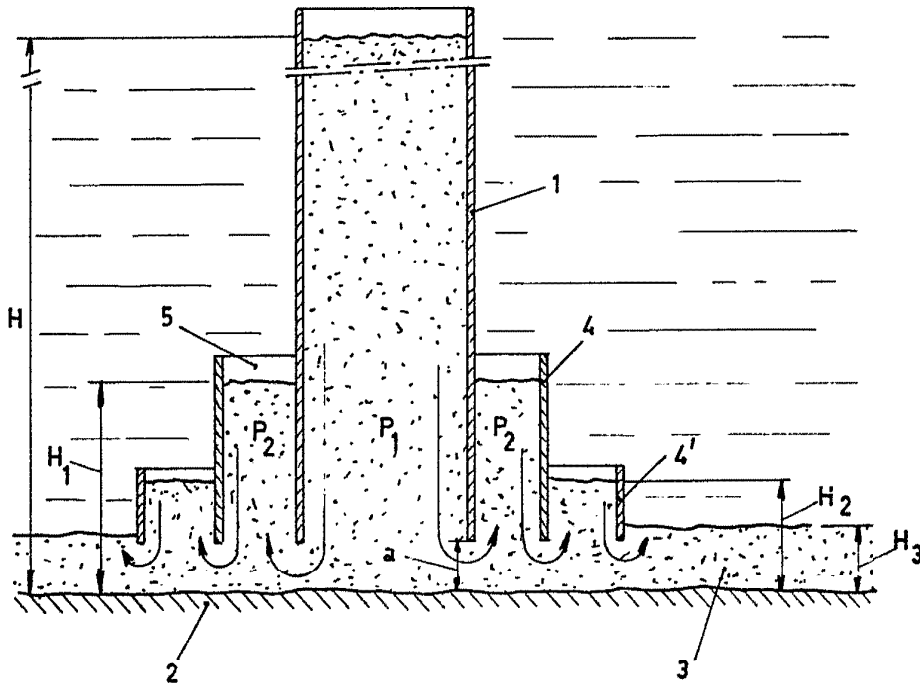
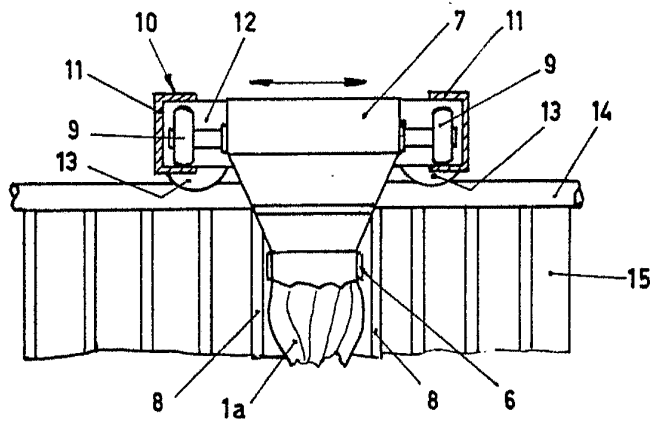


FIG. 3



BARCELONA, 28 de Febrero de 1973  
ROTEWA B.V.

P.P. J. GOMEZ-ACERO Y MODET

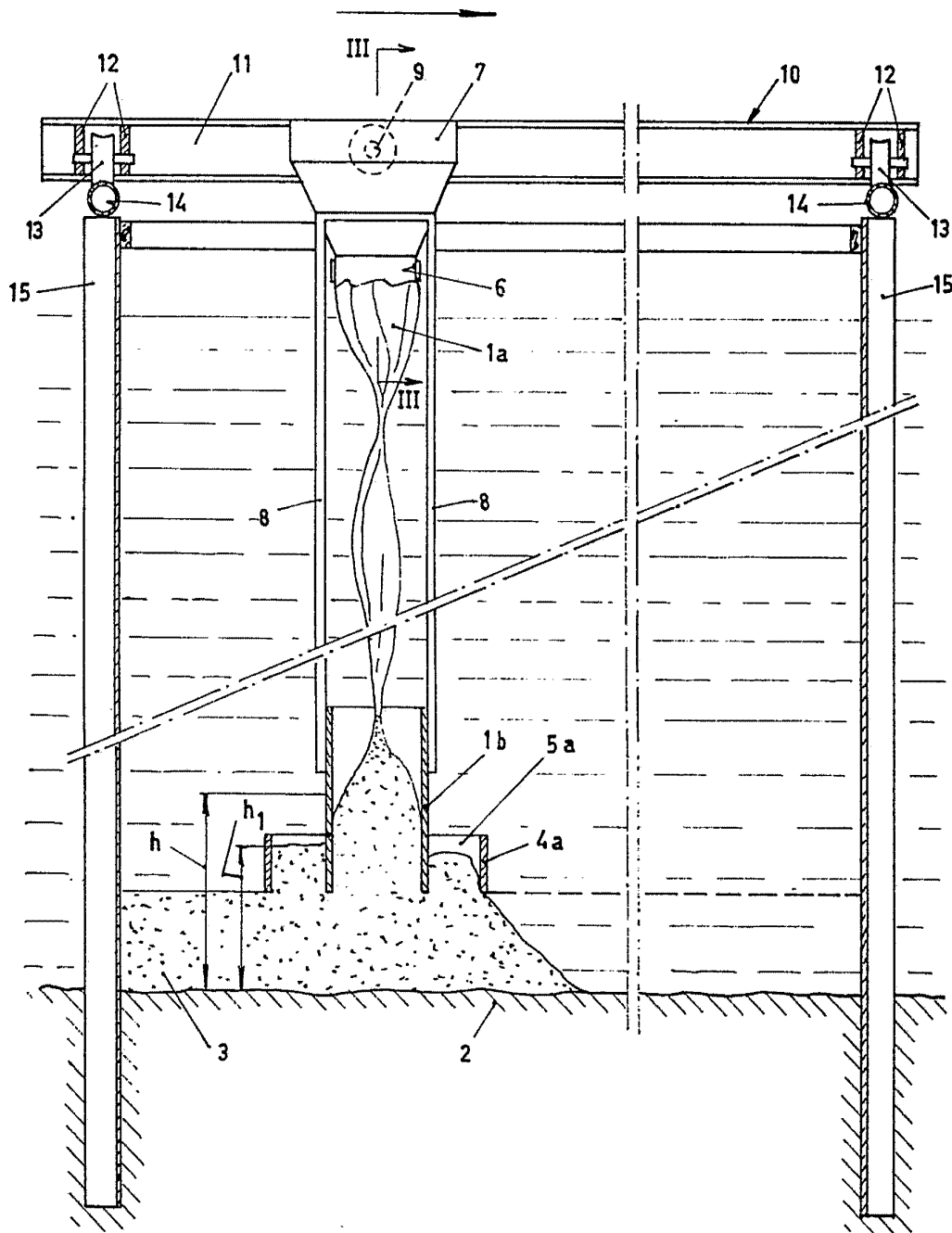
*(Signature)*

ESCALA VARIABLE



412424

FIG. 2



BARCELONA, 28 de Febrero de 1973

ROTEWA B.V.

P.P.

J. GOMEZ-ACEROS Y MODELL

Ingeniero de Minas y Suelo

Barcelona, 28 de Febrero de 1973

*[Handwritten signature]*