



P A T E N T E

a favor del

Dr. Ing. T h e o d o r R e n b o c k

por:

" Instalación para evitar la socavación del lecho de las corrientes de agua en los saltos, presas y otras construcciones hidráulicas "

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

En las caídas de agua por encima de vertederos o presas, al precipitarse sobre un piso inclinado y al salir por debajo de las compuertas se producen velocidades de salida del agua que superan a la velocidad de la corriente, de manera que el agua adquiere el llamado flujo en cascada que ejerce una acción altamente perjudicial sobre el lecho de la corriente.

A fin de reducir la salida en cascada a una salida en corriente normal es decir, con una velocidad menor se emplean distintos medios. Estos consisten o bien en colectores de caída mas profundos o en la construcción de obstáculos sobre la superficie



horizontal de caída los cuales pueden estar constituidos por bloques aislados (o tabiques de choque) o por una serie de tabiques divisores colocados paralelamente a la dirección de la corriente o bien por una serie de prominencias construida en forma de rejilla presentando todas ellas una altura igual sobre el fondo y con colectores de caída situados alternativamente con dichas prominencias.

En las profundidades normales mas frecuentes de las aguas inferiores pueden ahorrarse sin embargo estas construcciones que son de precio elevado y dificultan el movimiento de los materiales arrastrados. aun con un lecho de caída completamente liso y horizontal se forma por encima de la corriente de caída un torbellino con eje horizontal y transversal respecto a la dirección de la corriente el cual transforma en poco tiempo la energía cinética del agua en energía calorífica de manera que el agua inmediatamente despues de la salida del torbellino habiendo perdido la mayor parte de su fuerza cinetica llega a la corriente de salida con una velocidad media equivalente aproximadamente a la velocidad normal de las aguas inferiores. Esto ha sido comprobado por la observación directa de la naturaleza y por reproducción en pequeña escala.

a pesar de todo se observan socavaciones del fondo no afirmado mas abajo del fondo de caída reforzado y hacia el final del torbellino superficial, socavaciones que no se forman en otras partes de la corriente a pesar de que en ellos se encuentra la misma velocidad media. Esto debe ser atribuido al hecho de que la distribución de velocidades transversalmente por debajo del torbellino superficial no es la misma que en la corriente normal. Mientras en trechos de corriente normal a consecuencia del roce continuo con el fondo, la velocidad de las aguas profundas es notablemente menor que las velocidades medias, aguas abajo de un torbellino superficial las velocidades aumentan de la superficie hacia el fondo a consecuencia de la absorción de energía en la superficie de la corriente de modo que las velocidades en el fondo son mayores que la velocidad media de toda la corriente.



El fin de esta invención consiste en evitar lo mas rápidamente posible la distribución de velocidades en sentido transversal de la corriente que producen estas perjudiciales socavaciones del fondo aumentando la velocidad superficial de la corriente y disminuyendo las velocidades del fondo en la dirección de la corriente. Para ello se dispone una pequeña prominencia en el extremo del fondo horizontal de caída donde se forma un torbellino superficial.

Esta prominencia presenta contra la corriente una superficie vertical mientras que presenta una inclinación o pendiente suave en dirección hacia abajo de la corriente. Esta prominencia desvia suavemente hacia arriba a las líneas de corriente que se dirigen precipitadamente contra el fondo de caída. Así se consigue aumentar las velocidades superficiales no perjudiciales para el lecho, disminuyéndose en proporción las velocidades del fondo. Al mismo tiempo y por debajo de la prominencia y sobre la parte no consolidada del lecho se forma un torbellino profundo que produce una corriente suave en sentido contrario a la corriente principal y cuya velocidad se encuentra atenuada por el agua que fluye a través de las soluciones de continuidad de la prominencia. Este torbellino impide las socavaciones y provoca incluso sedimentaciones ligeras delante de la prominencia como ha sido comprobado en numerosas experiencias en modelos.

El objeto de esta prominencia es por lo tanto completamente distinto del que se perseguía antes con las prominencias dispuestas en rejilla en el fondo de caída. Estas deben formar colectores de caída mas profundos con los cuales se priva al agua de grandes porciones de su energía cinética. La prominencia propuesta está contrariamente a los sistemas antiguos situada en el agua corriente cuya velocidad no necesita ser ya disminuida. Esta prominencia se emplea unicamente en el extremo del lecho de caída y está destinada unicamente a evitar las socavaciones que se producen en el lecho no consolidado existente mas abajo del lecho de caída, produciendo una distribución normal de las velocidades en la corriente de agua.



En el plano adjunto se representa un ejemplo de ejecución de la instalación objeto de esta patente. La figura 1, lo representa en perspectiva, mirado en dirección aguas arriba y las figuras 2, 3 y 4 en sección longitudinal.

Como se detalla en la figura 4, por medio de los segmentos o dientes -a- de la prominencia -b- las capas inferiores de la corriente de agua son elevadas con lo cual se forma debajo de la corriente un torbellino -d- en cuya parte inferior en contacto con el lecho el agua circula contra la corriente. En el agua que se mueve en sentido contrario a la corriente en el torbellino de fondo penetran las líneas de corriente de agua que se dirigen en el sentido de la corriente y que pasan por entre dichos segmentos -a- separandose despues de su paso por los espacios existentes entre dichos segmentos. Con esto se reduce la velocidad del agua en la parte inferior del torbellino de fondo -d- de tal modo que se produce una corriente tranquila que no puede en manera alguna perjudicar al lecho aun cuando este no esté consolidado. Las corrientes suavemente dirigidas hacia arriba al salir de los espacios comprendidos entre los segmentos se encuentran al mismo tiempo impedidas por la corriente principal elevada por la prominencia de segmentos de dirigirse demasiado pronto y bruscamente de nuevo contra el fondo -c- y perjudicar con ello al lecho. Los espacios comprendidos entre los segmentos sirven asi mismo para dar salida al sedimento cuando se trata de aguas que conducen piedras y barro.

A fin de evitar aun de un modo mas eficaz las socavaciones tan perjudiciales en las orillas -e- del lecho, los segmentos -a- en los extremos de la prominencia -b- son mas anchos que los demas y van provistos de un pequeño refuerzo -f-.

NOTA

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Instalación para evitar la socavación del lecho de las corrientes de agua en los saltos, presas y otras construcciones hi-



R 1925

- 5 -

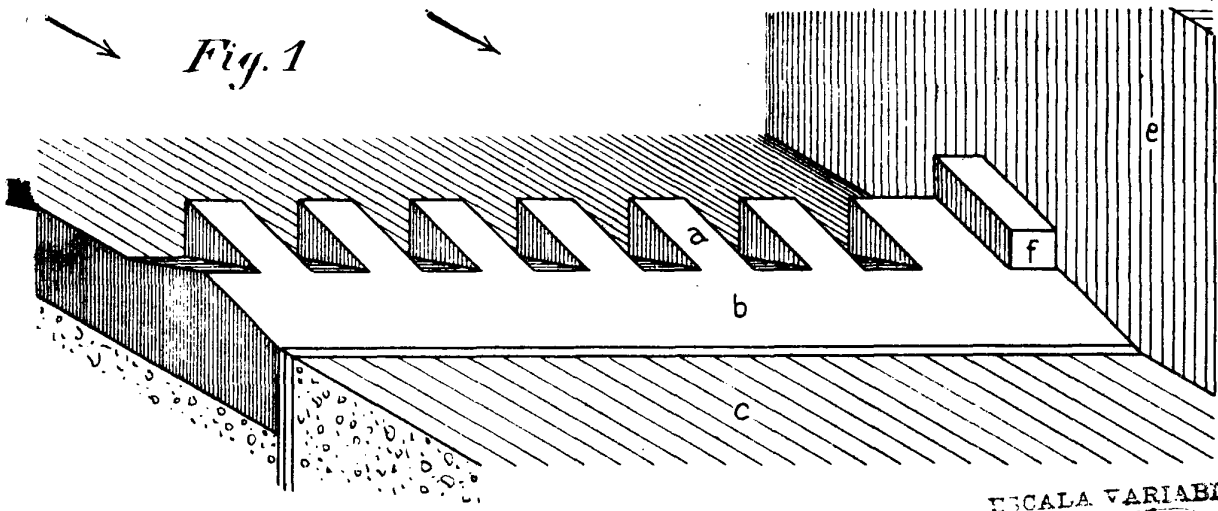
draulicas, mas abajo de un lecho horizontal de caida con un torbellino que se forma en la superficie de la corriente de agua; caracterizado por la construcción en el extremo final en dirección de la corriente, del lecho de caida, al salir el agua del torbellino superficial, es decir en la corriente ya tranquila, de una prominencia (b) de poca elevación, provista de dientes o segmentos (a) los cuales presentan aguas arriba una superficie vertical y aguas abajo un declive suave.

2) Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por tener los segmentos (a) de los extremos de la prominencia mas anchos que los demas y provistos de una parte (f) superpuesta.

3) Instalación para evitar la socavación del lecho de las corrientes de agua en los saltos, presas y otras construcciones hidraulicas.

Barcelona 8 de abril de 1925.

P. A.
Antonio López Linares



ESCALA VARIABLE

Antonio Lopez

Fig. 2

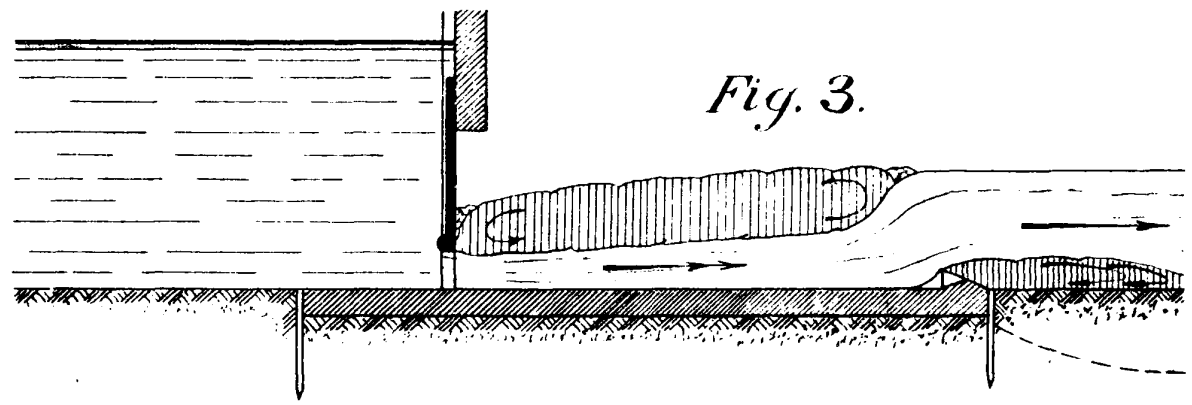
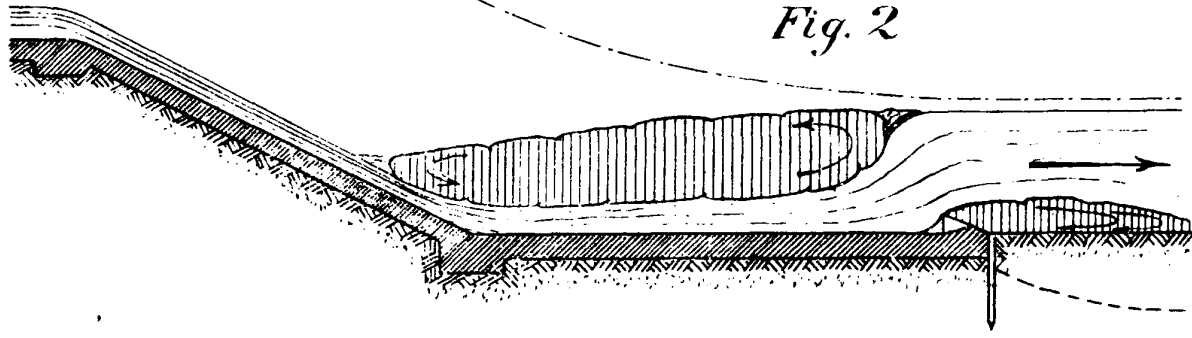


Fig. 4.

