

ROMANIA

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București



(11) Nr. brevet: **111118 B1**
(51) Int.Cl.⁶ E 02 B 7/16

(12)

BREVET DE INVENTIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **146595**

(22) Data de depozit: **19.12.90**

(30) Prioritate: **21.12.89 FR 8916960**

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
28.06.96 BOPI nr. 6/96

(45) Data eliberării și eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 75272

(71) Solicitant: **GTM Bâtiment et Travaux Publics, Société Anonyme Nanterre Cedex, FR**

(73) Titular: **(71)**

(72) Inventatori: **François Lemperiere, FR**

Mandatar: **S.C. ROMINVENT S.A., București, RO**

(54) Deversor evacuator al creșterii apelor, pentru baraje și amenajări similare

(57) **Rezumat:** Pentru a releva, într-un mod quasipermanent, nivelul normal de exploatare, al unui lac de acumulare și deci pentru a mări capacitatea acestuia de stocare în afara creșterilor excepționale ale apelor, invenția prevede dispunerea, pe pragul (6) al deversorului (5), al unui perete (10) constituit din cel puțin un element masiv (11) numitul perete (10) sau elementul de perete fiind capabil să suporte, fără a se rupe, sarcina de apă corespunzătoare unei deversări moderate (permițând trecerea creșterilor celor mai frecvente), rezistând prin efectul greutateii, devenind distructibile prin bascularea pentru o sarcină de apă predeterminată, corespunzător unui nivel (N_1 ; N_2) cel mult egal cu nivelul maxim (RM) și permițând astfel trecerea celor mai mari creșteri ale apelor.

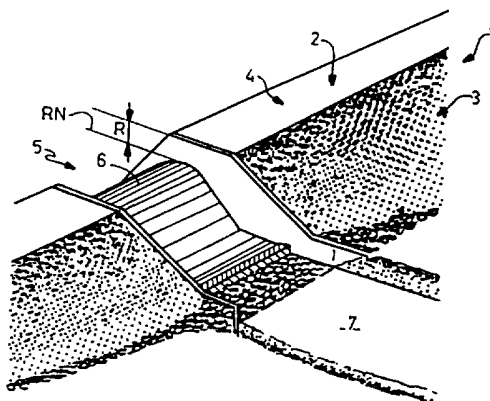


Fig. 1

Revendicări: 16
Figuri: 15

RO 111118 B1

Prezenta invenție se referă la un deversor evacuator al creșterii apelor, pentru baraje și amenajări similare, de tipul celor ce conțin un prag deversant a cărui creastă este situată la un prim nivel predeterminat, mai jos decât un al doilea nivel predeterminat corespunzător unui nivel maxim sau nivel al celor mai înalte ape pentru care este conceput barajul, diferența dintre primul și al doilea nivel corespunzând unui debit maxim predeterminat al unei creșteri a apelor excepționale și un perete mobil care obturează deversorul.

Stadiul actual al practicii proiectării și construcției barajelor cu prag deversant a condus la dimensionarea acestor lucrări pentru condiții de creștere a apelor (milenary, de exemplu) care conduc la înălțimi ale lamei deversante importante (de ordinul de la 1 la 5 metri, în funcție de lucrare).

La dimensionarea egală a elementelor de evacuare a creșterii apelor, barajul cu prag deversant liber oferă față de un baraj prevăzut cu vane cea mai fină securitate față de fenomenele hidrologice care rămân unul din riscurile majore în cazul barajelor.

Pe de altă parte, adoptarea unui prag deversant complet liber conduce la o pierdere a tranșei de retenție utilă, corespunzătoare înălțimii maxime a lamei deversante, adică diferenței susmenționate a numitelor niveluri predeterminate, prim și secund. Această pierdere poate reprezenta, mai ales în cazul amenajărilor de importanță mică sau mijlocie, o parte importantă a volumului util al lacului de acumulare (această parte putând atinge sau depăși 50%).

Problema pe care încearcă să o rezolve prezenta invenție se poate rezuma la două obiective principale, după cum urmează, care pot fi cercetate simultan sau alternativ:

1. creșterea în mod cvasi-permanent a capacității de stocare a unui baraj cu prag deversant liber;

2. menținerea și/sau creșterea securității de funcționare proprie a

barajelor cu prag deversant, permițând trecerea în mod fiabil a creșterii deosebite a apelor, tolerând totodată și deversarea creșterilor apelor de importanță mică sau mijlocie, fără intervenție exterioară și fără o modificare majoră a barajului.

Sunt cunoscute deja diverse dispozitive și sunt puse în aplicare în prezent, în vederea măririi capacității de stocare a unui lac de acumulare.

În majoritatea lor, aceste dispozitive sunt alcătuite în principal din sisteme de vane care obturează pragul deversant atunci când vanele sunt închise.

Vanele, indiferent de natura lor, clasice sau gonflabile, cu funcționare automată sau manuală, au în general un cost destul de ridicat și necesită o întreținere și operațiuni de verificare periodice. Acestea necesită în plus o supraveghere umană continuă sau un mecanism auxiliar de sesizare a nivelului lacului de acumulare, mecanism care este deseori costisitor și sofisticat și care nu prezintă o siguranță totală în lucru.

În sfârșit, la o capacitate de evacuare egală, securitatea în exploatare și fiabilitatea unui baraj cu vane sunt inferioare celor ale unui baraj hidrotehnic cu prag deversant liber (fără vane).

Există alte dispozitive care permit creșterea temporară a capacității de stocare a unui lac de acumulare (ca de exemplu, saci de nisip sau flash boards).

Aceste dispozitive rămân totuși de o amploare limitată și, datorită faptului că necesită o intervenție umană prealabilă fiecărei creșteri a apelor, prezintă un important factor aleatoriu în funcționare.

Există de asemenea pe unele baraje mari în rambleu o secțiune fuzibilă a digului, la nivelul unei cote inferioare celei a restului de baraj și funcționând după principiul eroziunii materialelor sale constitutive, eroziune asociată unei creșteri extreme a nivelului lacului de acumulare în timpul unei creșteri a apelor de o importanță cu totul deosebită. Acest dig fuzibil are rolul esențial de a evita deversarea necontrolată și catastrofală a unei

creșteri a apelor extreme asupra ansamblului amenajării hidrotehnice, concentrând efectele creșterii apelor pe o secțiune amenajată special pentru a se distruge prin eroziune și oprind astfel o capacitate de evacuare suplimentară. După ruperea digului fuzibil, lucrările de reparație importante vor fi absolut necesare pentru a permite din nou exploatarea normală a barajului.

Din câte se cunoaște de către solicitantul cererii de brevet, s-ar părea că nici unul din dispozitivele existente nu răspunde în mod satisfăcător obiectivelor indicate mai sus, în condițiile unei exploatare simple și a unui cost moderat.

Conform prezentei invenții, problema sus-menționată este rezolvată prin faptul că numitul perete mobil conține cel puțin un element de perete rigid și masiv, care este plasat pe creasta pragului deversant și este menținut în poziție pe acesta prin greutatea proprie, numitul element având o înălțime predeterminată, mai mică decât diferența dintre primul și al doilea nivel predeterminat și care corespunde, în cazul unui nivel al apelor egal cu nivelul maxim, unei creșteri medii având un debit predeterminat mai mic decât debitul maxim predeterminat, numitul element de perete fiind dimensionat ca mărime și greutate, astfel încât momentul forțelor de împingere aplicate de către apă elementului de perete să atingă valoarea momentului forțelor de greutate care tind să mențină elementul de perete în poziție pe pragul deversant, astfel ca în consecință elementul de perete să fie dezechilibrat atunci când nivelul apelor atinge un al treilea nivel predeterminat mai ridicat decât vârful elementului de perete, dar cel mult egal cu al doilea nivel predeterminat.

În aceste condiții, este evident că capacitatea de stocare a barajului este crescută cu o cantitate corespunzătoare înălțimii elementului de perete. Elementul sau elementele de perete pot fi fabricate cu un cost foarte redus față de vane și în cazul în care sunt instalate pe pragul deversant al unui baraj, deja existent, această instalație poate fi realizată fără a

fi necesară aducerea de modificări majore pragului deversant al barajului așa cum se va vedea mai departe. Este totodată evident că pentru creșterile apelor de importanță medie, în cazul în care nivelul apelor nu mai atinge al treilea nivel, predeterminat, care poate fi determinat astfel încât să fie practic egal sau ușor mai coborât decât al doilea nivel predeterminat (nivelul maxim sau nivelul celor mai înalte ape), apa va putea trece pe deasupra elementului sau elementelor de perete pentru evacuarea creșterilor, fără a rezulta din aceasta distrugerea peretelui și în consecință fără a rezulta o diminuare a capacității crescute de stocare a barajului. Dimpotrivă, dacă în cazul unei creșteri excepționale, nivelul apei atinge numitul al treilea nivel predeterminat, elementul sau elementele de perete sunt dezechilibrate în mod automat și împinse în apă sub acțiunea unică a forțelor de împingere ale apei, deci fără nici o intervenție exterioară, conferind astfel din nou pragului deversant întreaga capacitate de evacuare corespunzătoare înălțimii maxime a lamei deversante pentru care a fost conceput barajul.

Deși, teoretic, acest lucru nu este absolut indispensabil, o limită a înălțimii predeterminate este de preferință prevăzută pe pragul deversant, iar la baza elementului de perete, în aval față de acesta, este prevăzut un pinten pentru a-l împiedica să alunece spre în aval față de prag, fără a-l împiedica cu toate acestea să basculeze pe deasupra limitei atunci când nivelul apei atinge numitul al treilea nivel predeterminat. Bineînțeles, în acest caz, înălțimea limitatorului este luată în considerație după cum se va preciza în continuare în calculele de dimensionare în mărime și greutate a elementului sau elementelor de perete.

O garnitură de etanșare se poate plasa între pragul deversant și baza elementului de perete aproape de marginea amonte a acestei baze. În orice caz, o asemenea garnitură de etanșare nu este absolut indispensabilă dacă, în absența garniturii de etanșare pierderile

de apă între elementele de perete și pragul deversant sunt de mică importanță și dacă zona pragului deversant pe care se sprijină elementul sau elementele de perete este drenată convenabil astfel încât sub elementul sau elementele de perete să nu se poată stabili nici o depresiune apreciabilă. Dimpotrivă, după cum se va vedea mai departe, se pot prevedea mijloace pentru stabilirea în mod automat a unei depresiuni sub elementul sau elementele de perete atunci când nivelul apei atinge al treilea nivel predeterminat, pentru a favoriza dezechilibrul și bascularea numitului element sau a elementelor de perete în momentul când acest lucru devine indispensabil pentru evacuarea unei creșteri excepționale a apelor.

Invenția poate fi aplicată totodată atât deversorului unui baraj existent, cât și celui al unui baraj în curs de construcție.

În primul caz, creasta pragului deversant este de preferință plasată la un nivel inferior primului nivel predeterminat și elementul sau elementele de perete sunt așezate pe pragul astfel situat. În acest caz, capacitatea de stocare a barajului poate fi menținută egală cu cea pe care o avea înainte de noua poziționare a pragului deversant, sau aceasta poate fi mărită după cum înălțimea elementului sau elementelor de perete pot fi situate astfel încât vârful acestuia sau acestora să se găsească la numitul prim nivel predeterminat, sau la un nivel superior acestuia, dar inferior celui de-al treilea nivel predeterminat. Indiferent care este înălțimea elementului sau elementelor de perete, în limitele indicate mai sus se obține o securitate mai mare decât cu pragul deversant neplasat la acest nivel, care permite astfel evacuarea unui debit de creștere a apelor mai important decât debitul maxim al creșterii excepționale pentru care a fost conceput inițial barajul.

În același timp, în concepția unui nou baraj se va putea adopta o diferență mai mare între primul și al doilea nivel predeterminat (ceea ce contribuie la creșterea siguranței) fără teama că

aceasta ar antrena o diminuare a capacității de stocare a barajului, cunoscându-se că această capacitate de stocare va putea fi menținută, chiar respectiv mărită, fără diminuarea securității, prevăzând unul sau mai multe elemente de perete conform prezentei invenții.

În cazul în care sunt prevăzute mai multe elemente de perete, fiecare element de perete sau grup de elemente de perete poate fi dimensionat astfel încât să basculeze la un anumit nivel predeterminat al apei, inferior celui la care va bascula un alt element sau grup de elemente de perete, acesta din urmă fiind el însuși dimensionat astfel încât să basculeze pentru un nivel de apă inferior celui la care va bascula un al treilea element sau grup de elemente de perete, și așa mai departe. În acest mod se obține, dacă este necesar, o creștere progresivă a capacității de evacuare, în funcție de importanța creșterii apelor.

Este de remarcat totodată, că dacă unul sau mai multe elemente de perete, au fost basculate și îndepărtate de către o creștere deosebită a apelor, acestea pot fi înlocuite în mod economic și cu ușurință prin alte elemente de perete fără să trebuiască efectuate reparații importante, după evacuarea creșterii apelor.

Pe parcursul descrierii care urmează se vor evidenția alte caracteristici și avantaje ale diverselor forme de realizare a prezentei invenții, date cu titlu de exemplu, cu referire la desenele anexate, în care:

- fig. 1 este o vedere în perspectivă, prezentând un baraj și deversorul său evacuator al creșterii apelor cu prag deversant liber, conform invenției;

- fig. 2a și 2b prezintă în secțiune verticală și la scară mărită creasta pragului deversant liber al barajului din fig. 1 pentru două niveluri diferite ale apei;

- fig. 3 este o vedere a deversorului din fig. 1, văzut dinspre aval și echipat cu un perete fuzibil

(distructibil), conform prezentei invenții;

- fig. 4 este o vedere plană a deversorului din fig. 3;

- fig. 5a și 5e sunt secțiuni verticale, care permit explicarea funcționării peretelui distructibil din prezenta invenție, înainte, în timpul și după trecerea creșterii apei;

- fig. 6 este un grafic prezentând diferitele forțe care pot fi aplicate în lucru unui element perete, conform prezentei invenții;

- fig. 7 este un grafic reprezentând variațiile momentelor forțelor motoare și rezistente în funcție de înălțimea apei de deasupra pragului deversant, ca și variațiile debitului de apă evacuat în funcție de înălțimea lamei deversante;

- fig. 8a și 8c sunt secțiuni transversale, permițând compararea înălțimilor maxime ale lamelor deversate în cazul prezentei invenții pentru elemente de perete având înălțimi diferite (fig. 8a și 8b) și în cazul unui prag deversant liber cunoscut (fig. 8c);

- fig. 9 este o secțiune verticală reprezentând un element de perete conform invenției, căruia i s-a asociat un dispozitiv de declanșare a basculării;

- fig. 10a și 10c prezintă la scară mărită diverse dispozitive protectoare care pot fi prevăzute la extremitatea superioară a dispozitivului de declanșare din fig. 9;

- fig. de la 11a la 11g prezintă în perspectivă diverse forme de execuție a unui element de perete, conform prezentei invenții;

- fig. de la 12 la 14 prezintă, în secțiune verticală, alte variante de realizare a elementului de perete conform invenției;

- fig. 15 reprezintă în perspectivă un detaliu al elementului de perete din fig. 14.

Barajul **1** reprezentat în fig. 1 poate fi un baraj în rambleu sau un baraj din beton sau zidărie.

Oricum, trebuie remarcat că invenția nu se limitează la tipul de baraj prezentat în fig. 1, ci dimpotrivă ea poate fi aplicată oricărui tip de baraj cunoscut,

cu prag deversant liber.

În fig. 1 numărul de referință **2** desemnează creasta barajului, numărul **3** paramentul aval, numărul **4** paramentul amonte, numărul **5** un deversor evacuator al creșterii apelor, numărul **6** pragul deversorului **5** și numărul **7** un canal de evacuare. Deversorul **5** se poate implanta în partea centrală a barajului **1** sau la extremitatea acestuia sau poate fi excavat pe unul din maluri, fără ca aceasta să modifice posibilitatea de utilizare a invenției.

Pentru o amenajare cu prag deversant liber, nivelul **RN** al lacului de acumulare normal în exploatare (a se vedea de asemenea și fig. 2a) este acela al crestei **8** a pragului deversant **6**.

Acest nivel **RN** determină volumul maxim al lacului de acumulare, care poate fi păstrat de către rezervorul format de baraj. Distanța verticală *R*, denumită revanșă, între creasta **8** a deversorului și creasta **2** a barajului este suma a doi termeni și anume pe de o parte o supraînălțare *h*₁ a nivelului apei datorată creșterii apelor până la nivelul maxim *RM* sau nivelul celor mai înalte ape (PHE) care permite deversarea creșterii maxime (fig. 2b) pentru care este dimensionat barajul și pe de altă parte, o supraînălțare adițională *h*₂ destinată protejării crestei **2** a barajului împotriva oscilațiilor planului de apă la nivelul maxim *RM* (ca efect al vântului, al valurilor etc.).

Într-un baraj clasic cu prag deversant liber, ca cel prezentat în fig. 1, tranșa rezervorului situată între nivelul normal al lacului de acumulare *RN* și nivelul maxim *RM* nu este stocată și este deci pierdută pentru exploatare. Unul din scopurile invenției este acela de a permite relevarea într-un mod cvasipermanent a nivelului exploatarei normale a lacului de acumulare și deci de creștere a capacității sale de stocare, în afara cazului creșterilor excepționale ale apelor.

În acest scop, invenția prevede dispunerea pe pragul deversant **6** a unui perete **10**, constituit din cel puțin un

element de perete **11**, alcătuit din cinci subelemente **11a - 11e**, de exemplu, după cum se prezintă în fig. 3 și 4, numitul perete **10** sau elementele de perete **11** fiind capabile să suporte, fără a se distruge, sarcina de apă corespunzătoare unei deversări moderate (permițând trecerea celor mai frecvente creșteri ale apelor) rezistând prin efectul greutății și devenind distructibile prin bascularea pentru o sarcină de apă predeterminată corespunzătoare unui nivel *N* cel mult egal cu nivelul maxim *RM* și care permite trecerea celor mai mari creșteri ale apelor.

Bineînțeles numărul elementelor de perete **11** nu este limitat la cinci elemente după cum se prezintă în fig. 3 și 4, ci poate fi mai mic sau mai mare, în funcție de lungimea deversorului **5** (măsurată în sensul longitudinal al barajului). De preferință, numărul elementelor de perete **11** este ales astfel încât să se obțină masele unitare mici care permit așezarea în poziție și o înlocuire comodă a elementelor de perete.

Fiecare element de perete **11** este așezat pe pragul deversant **6** și este menținut pe acesta prin gravitație. De preferință, fiecare element de perete **11** este împiedicat să alunece spre aval printr-un pinten **12** situat la baza elementului **11**, dinspre latura aval a acestuia. Pintenul **12** poate fi de exemplu încastrat în pragul **6**, după cum este prezentat în fig. 5a, sau acesta poate fi întrerupt după cum se prezintă în fig. 3 și 4. În orice caz, dacă se dorește acest lucru, pintenul **12** poate fi continuu. După cum se va vedea mai departe, înălțimea pintenului **12** este predeterminată, dar ea poate fi variabilă în funcție de eforturile care apar și în funcție de nivelul apei pornind de la care se dorește amorsarea basculării fiecărui element de perete **11**.

După cum s-a arătat în fig. 4, s-a prevăzut o garnitură de etanșare clasică **13**, de exemplu din cauciuc, la fiecare din cele două extremități ale elementului de perete **10** între acestea și flancurile

laterale **14** ale deversorului **5**. Atunci când peretele **10** este constituit din mai multe elemente **11**, sunt de asemenea prevăzute garnituri de etanșare **13** între pereții laterali verticali doi câte doi față în față, asemenea elemente adiacente de perete **11** fiind vizibile în fig. 4.

Este de preferat să fie prevăzută o garnitură de etanșare **15** între pragul deversant **6** și baza elementelor de perete **11** aproape de pe marginea amonte **16** a numitei baze, după cum se poate observa de exemplu în fig. 4 și 5a. Deși fig. 5c reprezintă garnitura **15** susținută de către elementul de perete **11**, garnitura **15** ar putea fi tot atât de bine instalată într-un canal practicat în pragul deversant **6**. După cum s-a arătat în fig. 4, garniturile **13** și garnitura **15**, atunci când aceasta din urmă este prevăzută, sunt dispuse în același plan vertical. În locul garniturii **15**, se poate amenaja un sistem de drenaj în mod continuu în pragul deversant **6** în zona acestuia situată la partea inferioară peretelui **10**, pentru a asana această zonă și pentru a se evita depresiunea care s-ar putea aplica elementelor de perete **11** în timpul funcționării normale.

După cum este reprezentat în fig. 5a, peretele **10**, conform prezentei invenții, permite punerea în evidență a nivelului normal al lacului de acumulare și anume a nivelului *RN* (nivel al reținerii normale a pragului deversant liber **6**, adică fără peretele **10**), până la nivelul *RN* corespunzător înălțimii peretelui **10** deasupra pragului **6**. Cum acest lucru va fi explicat mai departe, fiecare element de perete **11** este dimensionat astfel încât să fie autostabil pentru o sarcină de apă inferioară unui nivel predeterminat *N*, acesta fiind egal cu nivelul maxim *RM* menționat deja mai sus.

Astfel, presupunând de exemplu că nivelul predeterminat respectiv este egal cu nivelul *RM*, astfel încât nivelul apei rămâne inferior nivelului *RM* pentru creșteri de importanță mică sau mijlocie și este cuprins între nivelul *RN* și *RM*,

apa se deversează pe deasupra peretelui **10** după cum este prezentat în fig. 5b, fără ca peretele să fie distrus. În acest caz, după evacuarea creșterii apei, nivelul acesteia revine la nivelul *RN* sau la un nivel mai jos, dacă apa este reținută în lacul de acumulare.

Dimpotrivă, dacă nivelul apei atinge, în ipoteza sus-menționată, un nivel predeterminat **N** egal sau ușor mai scăzut decât nivelul maxim *RM* în cazul unei creșteri puternice sau a unei creșteri excepționale, cel puțin un element **11** al peretelui **10** este dezechilibrat sub acțiunea împingerii apei și basculează în jurul pintelului **12** după cum se observă în fig. 5c, iar elementul sau elementele **11** care sunt basculate sunt evacuate de către apa creșterii cel puțin până la baza deversorului **5**, permițând astfel evacuarea celor mai puternice creșteri ale apelor.

După evacuarea unei creșteri importante care a antrenat bascularea peretelui **10**, pragul deversant **6** se regăsește în starea prezentată în fig. 5d, nivelul apei revenind la nivelul normal al lacului de acumulare *RN* sau la un nivel și mai scăzut.

Eventual, pot fi prevăzute câteva elemente de schimb, disponibile în permanență la locul barajului pentru a permite o repartiție a peretelui **10** în caz de nevoie și a stabili astfel nivelul lacului de acumulare normal, la nivelul *RN*, după cum s-a arătat în fig. 5e. Este de remarcat totuși că neînlocuirea unuia sau mai multor elemente **11**, după o creștere excepțională care a antrenat bascularea a cel puțin unui element **11**, nu diminuează securitatea de funcționare a barajului.

Riscurile de funcționare defectuoasă datorate corpurilor plutitoare pot fi eliminate cu ușurință printr-o protecție amonte, conform tehnicilor convenționale, adaptabile fiecărui caz particular.

Protecția poate fi constituită de exemplu din linii plutitoare pe lacul de acumulare, la o oarecare distanță în amonte de deversor, sau prin dispozitive

de oprire fixate pe peretele amonte al barajului.

Se va da acum un exemplu numeric de dimensionare a unui perete distructibil, conform prezentei invenții. De obicei, barajele și pragurile deversante sunt dimensionate astfel încât nivelul lacului (nivelul de reținere) să atingă nivelul maxim *RM* pentru creșterea excepțională prevăzută (creșterea a apelor proiectată). Această creștere poate fi de exemplu o creștere care nu se produce decât o dată la o mie de ani (creștere milenară).

Pentru fixarea ideilor, se va presupune că debitul acestei creșteri proiectate este de exemplu de 200 m³/s și că pragul deversant liber **6** are o lungime de 40 m. În aceste condiții, înălțimea *H* a lamei de apă necesară pentru evacuarea debitului creșterii proiectate corespunde valorii de 5 m³/s pe metru linear de prag. Această înălțime poate fi calculată prin formula următoare:

$$Q = 1,8 H^{3/2} \quad [1]$$

conform căreia se poate observa că *H* este sensibil egal cu 2 m în ipoteza făcută anterior. Tot în această ipoteză, în absența dispozitivului de vane sau a pereților mobili, nivelul pragului **6** al deversorului **5** este limitat la 2 m sub nivelul maxim *RM* pentru a permite evacuarea creșterii milenare și pierde deci un volum util de apă corespunzător unei tranșe cu înălțimea de 2m.

Pentru determinarea înălțimii elementelor de perete **11**, invenția se bazează pe constatarea că debitul maxim atins în medie pe 20 ani este mult mai mic decât al creșterii proiectate. Aceasta poate fi de circa 50 m³/s în exemplul ales în acest caz. Conform formulei (1), acest debit corespunde astfel unei lame de apă având o înălțime de aproximativ 0,8m. Dacă de admite că elementele de perete **11** pot fi distruse în medie la fiecare 20 ani, se poate da elementelor de perete o înălțime de 2 m - 0,8 m = 1,2 m, permițând astfel trecerea pe deasupra elementelor de perete **11** a

unei lame de apă 0,8 m în înălțime, corespunzătoare debitului de 50 m³/s.

În acest caz, nivelul retenției normale *RN* este ridicat la 1,20 m deasupra nivelului retenției normale *RN* a pragului deversant **6** liber, adică fără elementele de perete **11**. Dacă se aleg elemente de perete **11** având o înălțime mai mare de 1,2 m, înălțimea lamei de apă admisibilă va fi inferioară valorii de 0,8 m și va trebui să admitem distrugerea elementelor de perete, de exemplu la fiecare 10 ani, dar nivelul retenției normale a lacului de acumulare va fi totuși mărit. În schimb, dacă se aleg elemente de perete **11** cu o înălțime mai mică de 1,2 m se va putea admite o lamă de apă având o înălțime mai mare de 0,8 m, elementele de perete nefiind astfel distruse decât o dată la 50 sau la 100 de ani, dar nivelul retenției normale va fi mai mic decât în cazurile precedente, alegerea înălțimii elementelor de perete **11** este deci, în esență, o alegere economică. Este probabil de dorit, în general, ca intervalul de timp între două distrugerii totale succesive ale pereților distructibili să fie fixat la aproximativ 20 ani, ceea ce va conduce la o înălțime teoretică de 1,2 m a elementelor de perete din exemplul analizat în lucrarea de față.

Este pe de altă parte avantajos ca distrugerea tuturor elementelor de perete **11** să nu se producă exact pentru același nivel de apă. Se poate prevedea de exemplu ca un singur element asemenea celui notat cu **11c** din fig. 3 și 4 să fie distrus atunci când apa ajunge la un prim nivel *N1* situat la aproximativ 10 cm mai jos față de nivelul maxim *RM*, ca cel puțin un alt element **11**, ca de exemplu elementele **11b** și **11d**, să fie distruse atunci când apa atinge un al doilea nivel *N2* situat aproximativ cu 5 cm mai jos de nivelul maxim *RM* ca și celelalte elemente **11**, ca de exemplu elementele **11a** și **11e** să fie distruse atunci când apa atinge numitul nivel maxim *RM*.

În acest mod, distrugerea primului element **11c** de către o creștere de

medie importantă poate fi suficientă pentru curgerea creșterii apelor, fără ridicarea suplimentară a nivelului apelor, ceea ce conduce la evitarea distrugerii celorlalte elemente **11a**, **11b**, **11d** și **11e**. Oricum, marja de 10 cm care este luată astfel în calcul se adaugă la înălțimea lamei deversante maxime admisibile, astfel încât înălțimea elementelor de perete și în consecință tranșa de apă câștigată (*RN'* - *RM*) să devină egală cu 1,1 m (2m-0, 8m-0, 1m) în exemplul considerat în cazul analizat aici.

Bascularea elementului sau elementelor de perete **11** și în consecință distrugerea acestora depinde de echilibrul între, pe de o parte, momentul motor, adică momentul forțelor care tind să răstoarne elementul de perete considerat, și pe de altă parte, momentul rezistent, adică momentul forțelor care tind să stabilizeze numitul element de perete. Dacă nu este prevăzut un dispozitiv declanșator, direct legat de nivelul apei, pentru declanșarea basculării elementului de perete cu precizie pentru nivelul de apă predeterminat, înălțimea apei corespunzătoare echilibrului susmenționat nu poate fi fixată decât cu o marjă de incertitudine care poate atinge 0,2 m. În aceste condiții, este necesar, din motive de siguranță să se reducă înălțimea elementului sau elementelor de perete **11** cu o cantitate corespunzătoare acestei marje de incertitudine, de exemplu 0,2 m. De asemenea, se poate evita necesitatea reducerii înălțimii elementelor de perete prevăzând un dispozitiv declanșator care va fi descris în continuare cu referire la fig. 9.

Este posibil, pentru debitul de 50 m³/s considerat în exemplul prezentat, să se reducă la cel puțin 0,8 m înălțimea lamei deversante maxime admise înaintea basculării elementelor de perete, procedând astfel încât linia de vârf a elementelor de perete **11** considerate individual sau în ansamblu, să nu mai fie dispusă paralel cu vârful pragului deversant **6**, dar urmărind o linie

rectilinie, de exemplu, o linie frântă sau curbă, pentru a mări lungimea deversării debitului sus-menționat. Dacă se dublează această lungime, debitul de $50 \text{ m}^3/\text{s}$ este repartizat pe 80 m în loc de 40 m și înălțimea lamei admise corespunzătoare este adusă de la 0,8 m la 0,5 m.

Aceasta permite, în toate condițiile, de a crește cu 0,3 m înălțimea elementelor de perete **11** și de a mări în consecință volumul apei stocate în lacul de acumulare. Diversele forme de elemente de perete permitând mărirea lungimii de deversare vor fi descrise în continuare, cu referire la fig. de la 11e la 11g.

Fig. 6 reprezintă diferitele forțe care, în timpul funcționării, se pot aplica unui element de perete **11**, conform prezentei invenții. Pentru descrierea care va urma, se presupune că elementul **11** are o formă paralelipipedică și are o lățime L și o înălțime H_1 . În fig. 6, RM , desemnează ca și mai înainte nivelul maximal, B desemnează înălțimea pintenului **12** deasupra pragului **6**, H_2 desemnează înălțimea lamei deversante maxim admise deasupra elementului de perete **11** și Z desemnează nivelul apei.

Forțele motoare care tind să provoace bascularea elementului de perete **11** sunt forța de împingere P a apei pe fața amonte a elementului de perete **11** și depresiunea U care se exercită eventual pe suprafața de bază a numitului element și care se datorează existenței eventualelor pierderi prin

garniturile de etanșare sau prezenței unui dispozitiv de declanșare care va fi descris în continuare. Forțele rezistente care tind să stabilizeze elementul de perete **11** sunt suma W a greutateii proprii a elementului de perete **11** și a greutateii coloanei de apă prezente, eventual, deasupra elementului de perete menționat.

Pentru a calcula valorile P , U și W , de asemenea valorile momentelor motoare și rezistente corespunzătoare față de pintenul **12**, există posibilitatea de a analiza mai multe cazuri în funcție de înălțimea apei Z , de deasupra pragului **6**. Valorile P , U și W și momentele motoare și rezistente corespunzătoare sunt prezentate în cele ce urmează, pentru diferitele cazuri valorile menționate fiind date de unitatea de lungime a elementului de perete **11**.

a) Dacă: $0 < z < 3B$:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot Z^2 \quad (2)$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot Z \cdot L \quad (3)$$

$$W = \gamma_b \cdot H_1 \cdot L \quad (4)$$

$$M_m = 0 \quad (5)$$

$$M_m U = \frac{1}{3} \cdot \gamma_w \cdot Z \cdot L^2 \quad (6)$$

$$M_r = \frac{1}{2} \cdot \gamma_b \cdot H_1 \cdot L^2 + \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot Z^2 \cdot (B - \frac{Z}{3}) \quad (7)$$

b) Dacă: $3B < z < H_1$:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot Z^2 \quad (8)$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot Z \cdot L \quad (9)$$

$$W = \gamma_b \cdot H_1 \cdot L \quad (10)$$

17

$$M_m = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot z^2 \cdot \left(\frac{z}{3} - B \right)$$

$$M_m U = M_m + \frac{1}{3} \cdot \gamma_w \cdot z \cdot L^2$$

$$M_r = \frac{1}{2} \cdot \gamma_b \cdot H_1 \cdot L^2$$

18

(11)

(12)

(13)

c) Dacă: $H_1 < z$:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot H_1^2 + \gamma_w \cdot H_1 \cdot (z - H_1) \quad (14)$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot z \cdot L \quad (15)$$

$$W = \gamma_b \cdot H_1 \cdot L + \gamma_w \cdot (z - H_1) \cdot L \quad (16)$$

$$M_m = \frac{1}{2} \gamma_w \cdot H_1^2 \cdot \left(\frac{H_1}{3} - B \right) + \gamma_w \cdot H_1 \cdot (z - H_1) \cdot \left(\frac{H_1}{2} - B \right) \quad (17)$$

$$M_m U = M_m + \frac{1}{3} \gamma_w \cdot z \cdot L^2 \quad (18)$$

$$M_r = \frac{1}{2} \gamma_b \cdot H_1 \cdot L^2 + \frac{1}{2} \gamma_w \cdot (z - H_1) \cdot L^2 \quad (19)$$

În formulele de mai sus, P , U , W , L , H_1 , B și z au semnificațiile indicate deja mai sus. M_m este momentul motor în absența presiunii U , $M_m U$ este momentul motor în prezența depresiunii U . γ_w este greutatea volumică a apei și γ_b este greutatea volumică medie a elementului de perete.

În graficul din fig. 7, curbele A , C și D reprezintă, respectiv, variațiile lui M_r , M_m , $M_m U$ în funcție de înălțimea apei Z de deasupra pragului **6** și curba E reprezintă variația debitului de apă evacuat Q în funcție de înălțimea H a lamei deversante

$$Q = 1,8 H^{3/2}$$

H fiind egal cu $(Z - H_1)$ înainte de bascularea elementului de perete **11** și cu Z după bascularea elementului precizat. Curbele A , C , D și E au fost

obținute pornind de la formulele indicate mai sus și pentru $h_1 = 1,2$ m; $L = 1,1$ m; $B = 0,15$; $\gamma_w = 1$ și $\gamma_b = 2,4$.

Analizând curbele A și C , se observă că momentul motor M_m (fără depresiunea U) atinge aceeași valoare ca și momentul rezistent M_r , pentru o valoare a lui Z în jurul lui 2,4 m. Altfel spus, în absența unei depresiuni U , bascularea elementului de perete **11** se va produce atunci când nivelul apei va atinge o înălțime de 2,4 m deasupra pragului **6**. De asemenea, analizând curbele A și D se observă că în prezența unei depresiuni U , momentul motor $M_m U$ atinge aceeași valoare ca și momentul rezistent M_r pentru o valoare a lui Z în jurul a 2m, adică pentru nivelul maxim RM din

exemplul numeric considerat. Altfel spus, în prezența unei depresiuni U bascularea elementului de perete **11** va avea loc în amonte când nivelul apei va atinge nivelul maxim RM . Conform formulelor (**17** și **19**), se observă că dacă s-ar fi dorit ca în absența depresiunii U și fără a schimba valoarea înălțimii $H1$ a elementului de perete **11**, bascularea acestuia din urmă s-ar produce pentru o valoare a lui Z egală cu $2m$, deci pentru nivelul maxim al apei RM , fiind nevoie să se diminueze valoarea lui γ_b și/sau valoarea lui L și/sau valoarea lui B față de valorile indicate mai sus.

Conform celor precedente, se observă că, printr-o dimensionare potrivită în gabarit și în greutate a elementului de perete **11** și printr-o dimensionare potrivită a pintelui **12**, se poate face astfel încât elementul de perete **11** să basculeze pentru un nivel de apă predeterminat.

Se observă de asemenea că, dacă elementul de perete **11** a fost dimensionat pentru a bascula la un nivel de apă predeterminat, în absența unei depresiuni la baza sa, și dacă etanșarea între elementul de perete și pragul **6** nu este perfectă, se va exercita o depresiune asupra bazei elementului de perete, ceea ce va provoca bascularea sa pentru un nivel de apă inferior nivelului de apă predeterminat, conform celor spuse mai sus.

Un defect de etanșare nu este deci catastrofal, dar constituie mai curând un factor de securitate în măsura în care acesta ajută bascularea elementului de perete.

Acest lucru poate fi utilizat pentru a provoca bascularea elementului de perete **11** într-un mod și mai sigur cu o mai mare precizie în ceea ce privește nivelul apei la care se produce

bascularea. Într-adevăr, poate fi avantajoasă luarea unor măsuri pentru ca depresiunea U aplicată elementului de perete să rămână nulă sau foarte mică, astfel încât nivelul apei să rămână inferior unui nivel predeterminat, și pentru ca o depresiune de valoare substanțial mai mare să fie aplicată brusc asupra elementului de perete **11** în momentul când nivelul apei atinge numitul nivel predeterminat, dimensionarea elementelor fiind astfel făcută încât în acest moment, momentul motor să treacă de la o valoare M_m puțin mai mică decât valoarea momentului rezistent M_r la valoarea $M_m U$ substanțial mai mare decât valoarea momentului rezistent M_r .

Pentru acest efect se poate utiliza de exemplu un dispozitiv declanșator ca cel prezentat în fig. 9.

Dispozitivul declanșator prezentat în fig. 9 este în esență constituit dintr-o conductă de evacuare **21** care, în funcționare normală, pune zona subadiacentă elementului de perete **11** în contact cu atmosfera, extremitatea superioară **21a** a conductei de evacuare **21** fiind situată la un nivel N egal cu nivelul pentru care se dorește bascularea elementului de perete **11**. Conducta **21** poate fi dreaptă și trece prin elementul de perete **11**, după cum este arătat cu linie continuă în fig. 9 sau poate avea un cot după cum era prezentat cu linie-punct **21'** în fig. 9, astfel încât extremitatea sa superioară să fie deplasată în amonte față de elementul de perete **11**, sau de asemenea, conducta de evacuare poate avea o porțiune încastrată în pragul **6** după cum este prezentat de asemenea cu linie-punct **21''** în fig. 9. În cazul în care mai multe elemente de perete **11** sunt prevăzute și trebuie

să basculeze pentru niveluri de apă diferite, ca de exemplu nivelele N_1 , N_2 și RM (fig. 3), cel puțin o conductă de evacuare îi este asociată fiecărui element de perete și fiecare conductă **21** se întinde până la înălțimea nivelului N egal cu nivelul N_1 , N_2 , RM pentru care trebuie să basculeze elementul de perete.

Evident, în acest caz, zonele pragului **6** care sunt subdiacente elementelor de perete înaintea basculării pentru niveluri de apă diferite trebuie să fie izolate față de altele prin garnituri de etanșare dispuse corespunzător.

Extremitatea superioară a fiecărei conducte de evacuare **21** poate fi echipată cu un dispozitiv de protecție împotriva corpurilor plutitoare pentru a nu fi obturate de către acestea, sau cu un dispozitiv de protecție împotriva valurilor, astfel încât bascularea elementului de perete **11** să nu fie declanșată intempestiv de către unul sau mai multe valuri succesive. Asemenea dispozitive de protecție sunt prezentate în fig. 10a și 10c. Dispozitivul de protecție din fig. 10a este constituit esențialmente dintr-un recipient **22** a cărui margine superioară **23** se găsește la un nivel mai ridicat decât nivelul N și care conține cel puțin o mică gaură **24** la un nivel mai jos decât nivelul N . În fig. 10b, dispozitivul de protecție este constituit din însăși conducta **21** a cărei extremitate superioară este recurbată sub forma unui sifon **25**.

În fine, dispozitivul de protecție din fig. 10c, este constituit dintr-un clopot **26** care acoperă extremitatea superioară **21a** a conductei de evacuare **21** și a cărui parte superioară **27** se găsește la un nivel mai ridicat decât nivelul N .

Pentru ameliorarea securității unei amenajări existente poate fi avantajos ca

pragul deversant **6** al acestei amenajări, care a fost inițial nivelat în funcție de creșterea apei proiectată aleasă inițial la un nivel determinat, nivelul lacului de acumulare normal RN (fig. 8c) să fie nivelat cu câteva zeci de centimetri mai jos față de acest nivel (corespunzător nivelului RN), iar pe pragul **6** astfel nivelat să se plaseze un perete destructibil **10**, conform prezentei invenții alcătuit din cel puțin un element de perete **11** dimensionat în mărime și greutate în modul descris mai sus pentru a bascula în jurul pintenului **12**, în timp ce nivelul apei atinge un nivel predeterminat cel mult egal cu nivelul maxim al RM corespunzător creșterii apei proiectate.

În aceste condiții, probabilitatea deschiderii peretelui **10** nu se modifică, dar în cazul unei creșteri excepționale, secțiunea de curgere disponibilă după distrugerea totală a peretelui **10** este substanțial mărită pentru un același nivel al apei în lacul de acumulare, ceea ce permite trecerea unei creșteri fără riscuri, aceasta având un debit mult mai mare decât cel al creșterii apelor pentru care a fost dimensionat inițial, barajul.

În cazul în care înălțimea aleasă pentru elementele de perete **11** este egală cu înălțimea de nivelare a pragului **6** (fig. 8c) se poate mări securitatea barajului și restabilirea înălțimii nivelului lacului de acumulare normal la un nivel RN conferind elementelor de perete **11** o înălțime astfel încât vârful acestora să se găsească la un nivel mai ridicat decât nivelul RN , dar inferior nivelului maxim RM (fig. 8b).

În descrierea care a fost prezentată, s-a presupus să fiecare element de perete **11** este alcătuit dintr-un bloc care are în ansamblu o formă paralelipipedică.

Elementul de perete **11** poate fi un bloc monolitic, din beton armat sau nearmat, cu o față superioară plană (fig. 11a) sau bombată (fig. 11b). Conform unei alte forme de execuție, fiecare element de perete **11** poate fi constituit dintr-un bloc scobit după cum se prezintă în fig. 11c, comportând una sau mai multe alveole umplute cu un leșt **32**, ca de exemplu nisip sau alte materiale în vrac. Se poate prevedea un capac (neprezentat) pentru a obtura alveola sau alveolele **31** după ce acestea au fost umplute cu leșt.

Forma de execuție din fig. 11c este deosebit de convenabilă în cazul în care peretele **10** trebuie să conțină mai multe elemente de perete având toate aceeași înălțime doar înainte de a bascula pentru niveluri diferite ale apei.

În acest caz, este suficient să se regleze greutatea fiecărui element de perete **11** printr-o cantitate potrivită de leșt pentru a se obține bascularea elementului de perete corespunzător pentru nivelul de apă predeterminat dorit.

Conform unui alt mod de utilizare a prezentei invenții, fiecare element de perete poate fi constituit dintr-un ansamblu de plăci din beton, din oțel sau din orice alt material adecvat rigid și greu.

După cum este arătat în fig. 11d, asamblarea între plăci poate necesita o placă dreptunghiulară de bază **33**, orizontală sau aproape orizontală, și o placă dreptunghiulară **34**, verticală sau aproape verticală, care este plasată începând cu marginea aval a plăcii de bază **33**.

Este de remarcat că în acest caz greutatea coloanei de apă situată deasupra plăcii de bază **33** contribuie, ca efort rezistent la stabilizarea elementului de perete, atât timp cât nivelul apei nu a

atins nivelul predeterminat la care se produce bascularea numitului element de perete.

După cum s-a arătat în fig. de la 11e la 11g, asamblarea plăcilor poate necesita mai multe plăci dreptunghiulare **34**, verticale sau aproape verticale, care sunt unite prin marginea lor inferioară de placa de bază **33** și care sunt unite două câte două prin marginile lor verticale, astfel încât să formeze un fel de paravan.

Toate plăcile **34** au aceeași înălțime, dar acestea pot avea aceeași lățime (fig. 11e) sau lățimi diferite (fig. 11g și 11f). În acest caz, fiecare element de perete are o linie de vârf neregulată, de exemplu o linie în dinți de ferăstrău (fig. 11e), o linie în dinți de ferăstrău trunchiate (fig. 11f) sau o linie în crenel (fig. 11g). Dimpotrivă, față de fig. 11d, în care elementul de perete **11** este văzut dinspre aval, în fig. 11e și 11g elementul de perete **11** este văzut dinspre amonte. Formele de realizare prezentate în fig. 11e și 11g sunt interesante, deoarece ele permit creșterea lungimii de deversare, ceea ce, pentru același nivel al apei, permite reducerea înălțimii lamei deversante necesare evacuării debitelor creșterii apelor celor mai puțin importante, deci cele mai frecvente, fără a provoca distrugerea peretelui și fără a dăuna securității, după cum a fost deja explicat mai sus. În plus, aceasta permite creșterea într-o manieră corespunzătoare a înălțimii elementelor de perete și în consecință în aceeași măsură a nivelului normal al lacului de acumulare. De exemplu, o dispunere în crenel ca cea prezentată în fig. 11g triplând lungimea de deversare, permite reducerea la jumătate a înălțimii lamei deversante

la debite mici, ceea ce permite o creștere corespunzătoare a capa-cității de stocare a barajului, fără a reduce posibilitatea de evacuare a debitelor creșterilor excepționale ale apelor.

În loc de a utiliza plăci **34** plane, se pot de asemenea utiliza plăci îndoite sau ondulate pentru a crește lungimea de deversare.

Fig. 12, reprezintă în secțiune verticală un element de perete **11** asemănător celor din fig. de la 11d la 11g, echipat în plus cu o conductă de evacuare **21** care are aceeași funcție ca cea din fig. 9. În fig. 12, placa orizontală **33** este fixată pe placa verticală **34** astfel încât să se găsească deasupra pragului **6** și conține în latura amonte o proeminență **33a** orientată spre în jos.

Garnitura de etanșare **15** este dispusă între umărul **33a** și pragul **6**. Sub placa **33** este realizată o cameră **35**, în care debușează conducta **21** cu partea sa inferioară.

Un orificiu **36** este prevăzut la baza plăcii **34**, orificiul **36** având o secțiune mai mică decât cea a conductei **21**.

Cu elementul de perete din fig. 12, când în timpul funcționării nivelul de apă este apropiat de nivelul *N* dar mai coborât decât acesta, eventualele valuri de suprafață pot provoca intrarea apei în conducta **21**.

Aceste intrări ale apei vor umple parțial camera **35** care, în același timp, se va goli prin orificiul **36**. Se evită prin aceasta aplicarea unei depresii asupra plăcii **33** datorate valurilor, atât timp cât nivelul de apă nu a atins nivelul *N* pentru care se dorește bascularea elementului de perete **11**. Camera **35** și orificiul **36** permit astfel creșterea preciziei nivelului la care se produce bascularea.

Bineînțeles se poate prevedea sub elementul **11** din fig. 9 o cameră

asemănătoare camerei **35**, ca și orificiul de drenaj al acestei camere asemănătoare orificiului **36**.

Fig. 13 prezintă, în secțiune verticală, un element de perete **11** compus din mai multe module de la **11g** la **11j**, care sunt așezate unele peste altele. De preferință, modulele au astfel de forme încât să se asambleze unele în altele pentru a nu aluneca unele față de altele, în timpul lucrului, sub efectul împingerii apei.

Modulele pot avea toate aceeași dimensiune verticală sau dimensiuni verticale diferite, de exemplu, modulul superior **11j** are o dimensiune verticală mai mică decât cele ale celorlalte module.

Cu o asemenea construcție a elementului de perete, sunt facilitate nu numai operațiile de așezare corectă a peretelui, ci de asemenea este posibil să se dea peretelui înălțimi diferite, funcție de sezon, fără ca aceasta să necesite o urmărire deosebită din partea operatorului.

Fig. 14 prezintă un element de perete **11**, modular, ca cel din fig. 13, dar format prin asamblarea plăcilor **33**, **34** și **37**.

Plăcile **33** și **34** sunt fixate rigid între ele în timp ce placa **37** poate fi montată de o manieră amovibilă pe placa **34** pentru a o supraînălța pe aceasta din urmă. Plăcile **34** și **37** pot fi menținute împreună prin cel puțin două perechi de plăcuțe **38**, din care o pereche este vizibilă în fig. 14 și 15 și care sunt fixate rigid într-una din cele două plăci **34** și **37**. În locul plachetelor **38** se pot utiliza de asemenea bare plasate pe toată lungimea plăcilor **34** și **37**. Între plăcile **34** și **37** este prevăzută o garnitură de etanșare **39**. Bineînțeles în loc de-a avea două plăci verticale **34** și **37**, pot fi

prevăzute un număr mult mai mare de asemenea plăci.

În concluzie, înălțimea peretelui **10**, deci elementul sau elementele **11**, depind de o alegere economică a progresivității dorite în bascularea diferitelor elemente de perete, a preciziei nivelului de apă la care se produce bascularea (precizie care poate fi ameliorată prevăzând un dispozitiv de declanșare care aduce apă la baza elementului de perete după cum a fost descris mai sus) și a formei liniei de vârf a peretelui, linie care poate fi dreaptă, frântă, curbată sau ondulată.

În exemplul numeric descris mai sus, înălțimea elementelor de perete care rezultă poate varia între 0,9 m și 1,5 m, permițând, în funcție de opțiunile făcute, să se câștige între 45% și 75% din tranșa de apă care s-ar fi pierdut fără utilizarea peretelui distructibil, conform celor precedente este evident că peretele distructibil conform prezentei invenții permite creșterea substanțială într-un mod cvasipermanent capacitatea de stocare a unui baraj sau a unei alte amenajări cu prag deversant liber, menținând în același timp sau mărin d securitatea proprie de funcționare a lucrărilor cu prag deversant liber permițând evacuarea într-un mod fiabil a creșterilor excepționale prin deschiderea automată (bascularea a cel puțin unui element de perete) fără nici o supraveghere sau intervenție a omului sau a vreunui dispozitiv de control. Este de asemenea evident că peretele poate fi fabricat și instalat pe pragul deversant al unui baraj sau al altei amenajări cu un preț mai scăzut decât acela al vanelor cunoscute anterior și fără modificarea esențială a pragului de deversare.

Este bine înțeles că formele de realizare ale prezentei invenții care au fost descrise în cele de mai sus au fost

date cu titlu pur și informativ și în nici un caz limitativ, și că pot fi aduse numeroase modificări de către oamenii de meserie fără a ieși prin aceasta din cadrul pretentei invenții.

Este de asemenea de notat că garnitura **15** situată la baza elementelor de perete poate să nu fie plasată aproape de marginea amonte a numitei baze, ci în oricare alt amplasament dorit, sub aceasta.

Revendicări

1. Deversor evacuator al creșterii apelor, pentru baraje și amenajări similare, comportând un prag deversant **(6)** al cărui vârf **(8)** este situat la un prim nivel predeterminat (RM) mai jos decât un al doilea nivel predeterminat (RM), corespunzând unui nivel maxim sau nivel al celor mai înalte ape (PHE), pentru care este conceput barajul **(1)**, diferența dintre numitele niveluri prim și secund (RN și RM) corespunzând unui debit maxim predeterminat al unei creșteri excepționale, și un perete mobil **(10)** care obturează deversorul **(5)**, **carac-terizat prin aceea că** peretele **(10)** conține cel puțin un element de perete **(11)**, rigid și masiv, care este așezat pe creasta **(8)** a pragului deversant **(6)** și este menținut în poziție pe acesta prin gravitație, elementul **(11)** având o înălțime predeterminată (N_1), care este mai mică decât diferența dintre primul și al doilea nivel predeterminat (RN și RM) și care corespunde, pentru un nivel al apei sensibil egal cu nivelul maxim (RM), la o creștere medie a apelor având un debit predeterminat mai mic decât debitul maxim predeterminat, elementul de perete **(11)** fiind dimensionat în mărime și greutate astfel încât momentul forțelor de împingere aplicate de către apă

elementului de perete să atingă momentul forțelor de greutate care tinde să mențină elementul de perete în poziție pe pragul deversant (6) și ca, în consecință, elementul de perete să fie dezechilibrat atunci când apa atinge un al treilea nivel prede-terminat (N), mai ridicat decât vârful elementului de perete (11), dar cel mult egal cu al doilea nivel predeterminat (RM).

2. Deversor, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu un pinten (12) de înălțime predeterminată (B) pe pragul deversant (6) la baza elementului de perete (11) dinspre latura aval a acestuia, pentru a-l împiedica să alunece spre aval pe numitul prag.

3. Deversor, conform revendicărilor 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că**, în cazul unui deversor (5) existent, creasta (8) a pragului deversant (6) este nivelată la un nivel mai scăzut decât primul nivel predeterminat (RM), și prin aceea că elementul de perete (11) este așezat pe pragul nivelat la o înălțime astfel încât vârful său să se găsească cel puțin la primul nivel predeterminat (RM) dar la un nivel inferior celui de-al treilea nivel predeterminat (N).

4. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** între pragul deversant (6) și baza elementului de perete (11), aproape de marginea amonte (16), a bazei este dispusă o garnitură de etanșare (15).

5. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** elementul de perete (11) se prezintă sub forma unui bloc în ansamblu paralelipipedic monolitic.

6. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** elementul de perete (11) se prezintă sub forma unui bloc în ansamblu paralelipipedic scobit, umplut cu un leșt (32).

7. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** elementul de perete (11) este constituit dintr-un ansamblu de plăci (33, 34), care conține cel puțin o placă de bază sensibil orizontală (33) și cel puțin o placă sensibil verticală și sensibil dreptunghiulară (34), care se așează începând cu placa de bază (33).

8. Deversor, conform revendicării 7, **caracterizat prin aceea că** placa verticală (34) este plasată pe latura aval a plăcii de bază (33).

9. Deversor, conform revendicării 7, **caracterizat prin aceea că** ansamblul conține mai multe plăci sensibil dreptunghiulare și sensibil verticale (34), care sunt unite prin marginea lor inferioară de placa de bază (33) și care sunt unite două câte două prin muchiile lor verticale, astfel încât să formeze un fel de paravan.

10. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 9, **caracterizat prin aceea că** elementul de perete (11) are un contur neregulat la partea superioară.

11. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 10, **caracterizat prin aceea că** conține cel puțin o conductă de evacuare (21) care, în funcționare normală, pune zona subadiacentă a elementului de perete (11) în legătură cu atmosfera, extremitatea superioară a conductei de evacuare (21) fiind situată la un nivel egal cu cel de-al treilea nivel predeterminat (N) și mai sus decât elementul de perete (11) sau în amonte față de acesta.

12. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 11, **caracterizat prin aceea că** mai multe elemente de perete (11) sunt dispuse unul lângă altul de-a lungul crestei (8) a pragului deversant (6), garnituri de etanșare (13) fiind dispuse între

peretii verticali reciproc situați față în față ai elementelor corespunzătoare de perete.

13. Deversor, conform revendicării 12, **caracterizat prin aceea că** 5
elementele de perete **(11)** sunt
dimensionate astfel încât cel puțin un
prim element de perete **(11c)** să fie
dezechilibrat atunci când apa atinge al 10
treilea nivel predeterminat (N_1), acesta
fiind situat mai jos decât al doilea nivel
predeterminat (RM) și că cel puțin un al
doilea element de perete **(11b, 11d)** să
fie dezechilibrat când apa atinge un al 15
patrulea nivel predeterminat (N_2), cuprins
între al doilea și al treilea nivel
predeterminat (RM și N_1), și cel puțin un
al treilea element de perete **(11a, 11e)**
să fie dezechilibrat atunci când apa atinge 20
un al cincilea nivel predeterminat, mai
înalt decât al patrulea nivel (N_2) și cel

mult egal cu al doilea nivel predeterminat (RM).

14. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 13, **caracterizat prin aceea că** se formează o cameră **(35)** la baza elementului de perete **(11)** între acesta și pragul **(6)** al deversorului și prin aceea că este prevăzut un orificiu **(36)** pe latura aval a elementului de perete pentru drenarea camerei **(35)**.

15. Deversor, conform revendicărilor 11 și 14, **caracterizat prin aceea că** conducta de evacuare **(21)** deșează la partea inferioară în camera **(35)**.

16. Deversor, conform oricăreia din revendicările 1 la 15, **caracterizat prin aceea că** elementul de perete **(11)** conține mai multe plăci **(11g - 11j; 34, 37)** așezate unele peste altele.

Președintele comisiei de examinare: ing.Georgescu Cornelia
Examinator: ing.Ungureanu Mirela

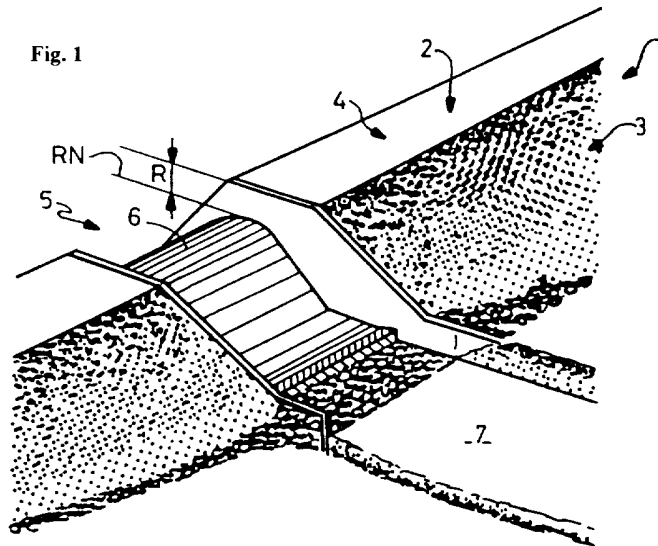


Fig. 2a

Fig. 2b

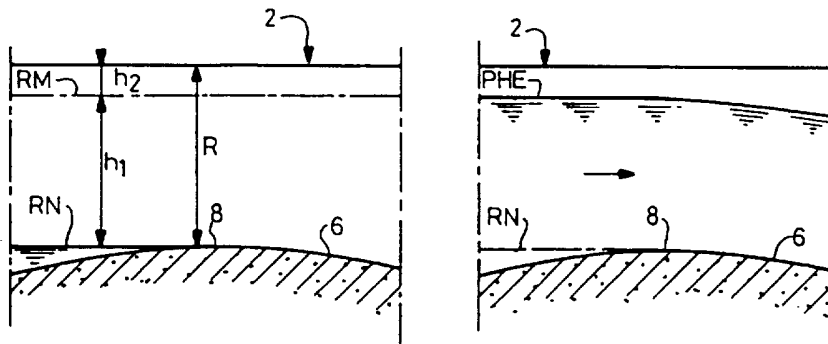
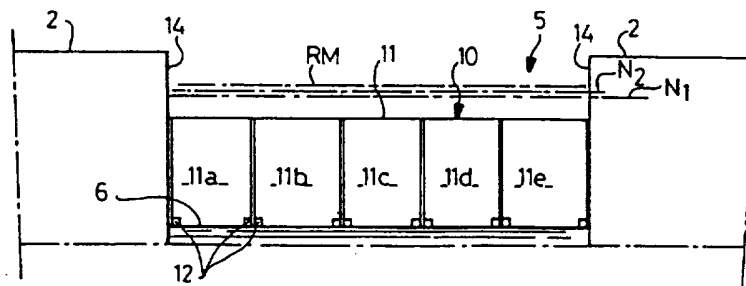


Fig. 3



111118

(51) Int.Cl.⁶: E 02 B 7/16

Fig. 4

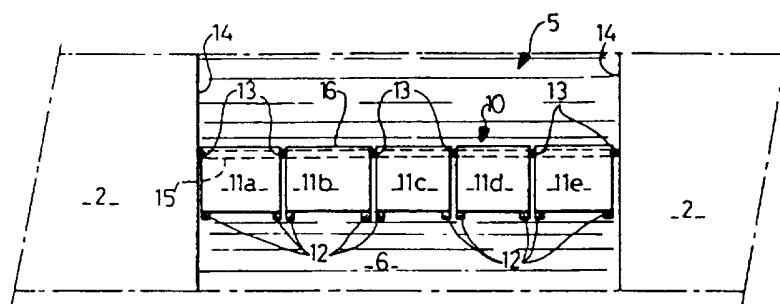


Fig. 5a

Fig. 5b

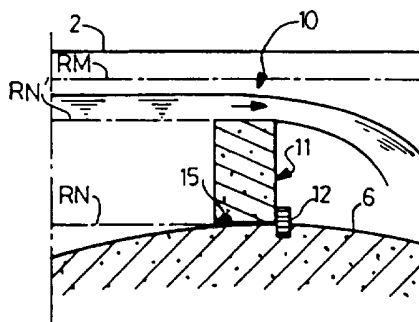
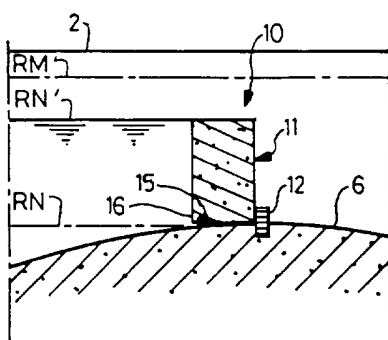


Fig. 5c

Fig. 5d

Fig. 5e

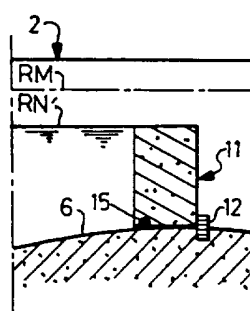
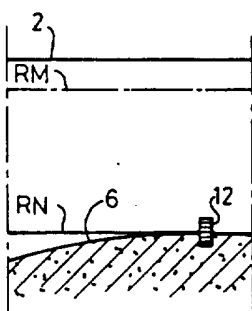
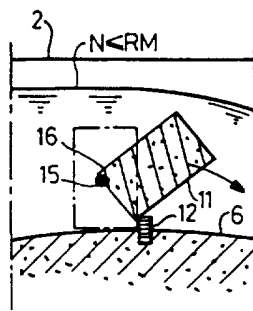


Fig. 6

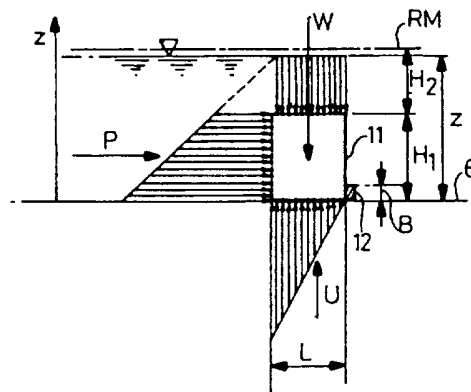
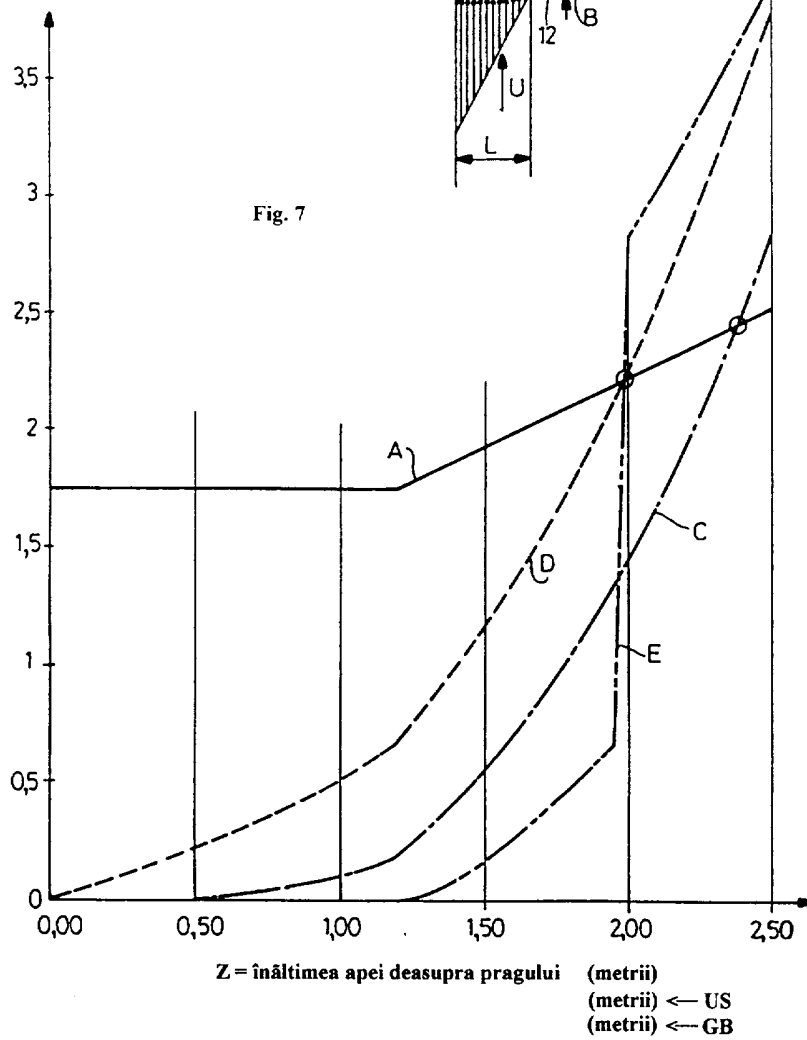


Fig. 7



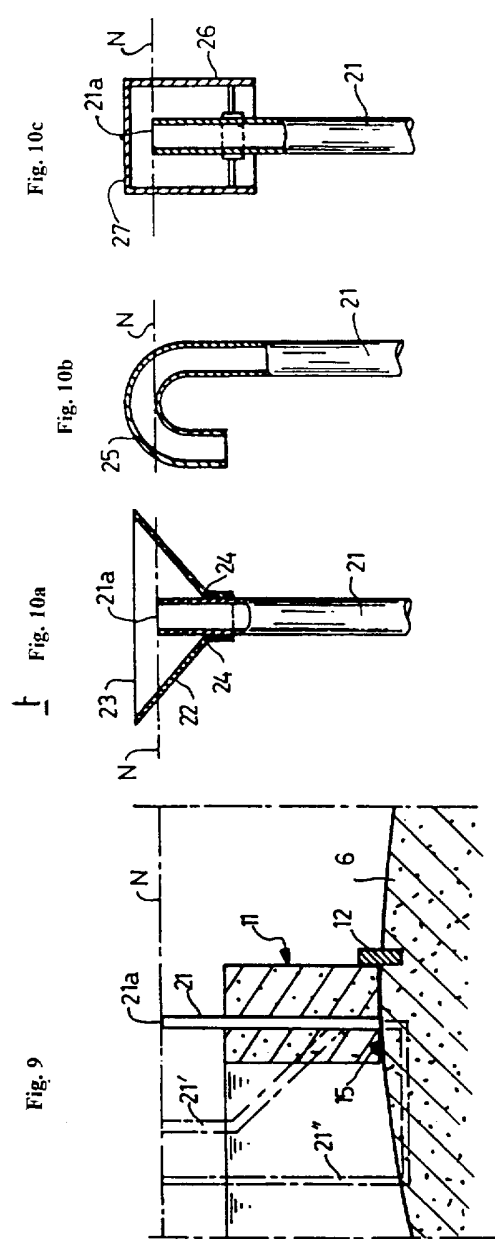
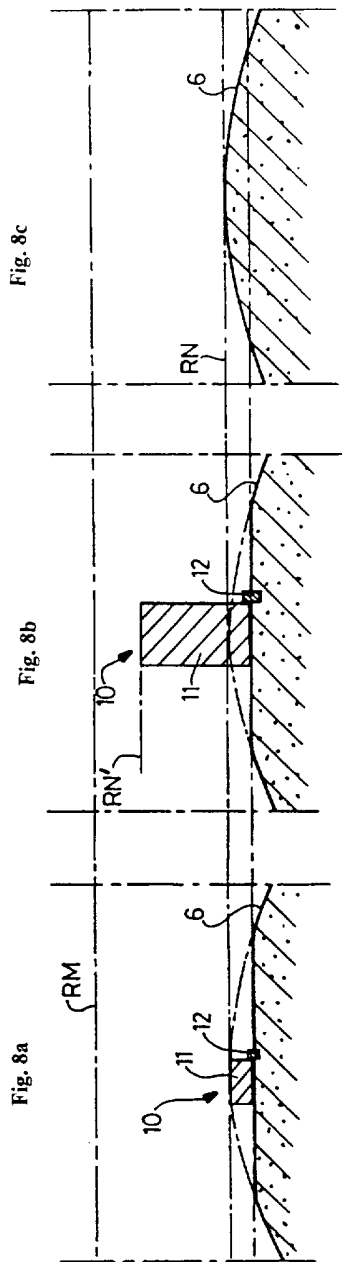


Fig. 11a

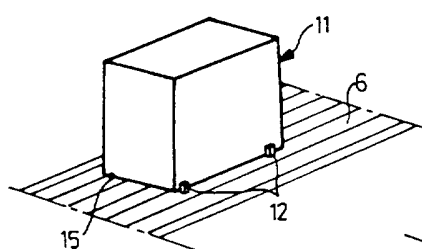


Fig. 11b

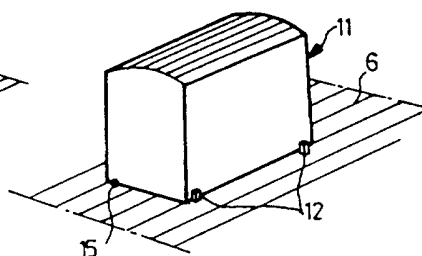


Fig. 11c

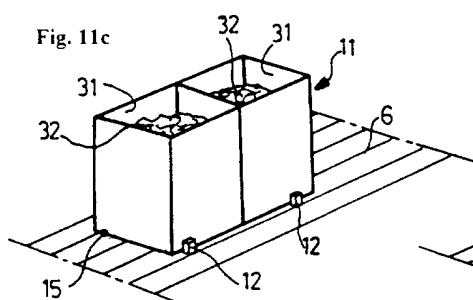


Fig. 11d

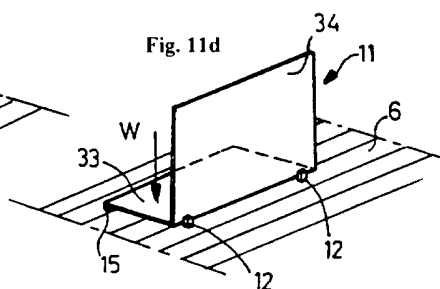


Fig. 11e

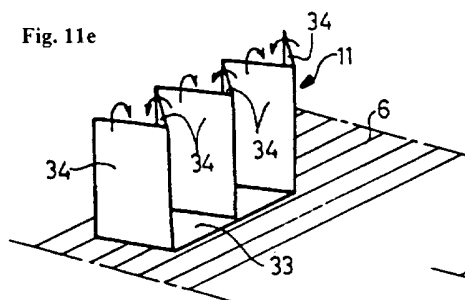


Fig. 11f

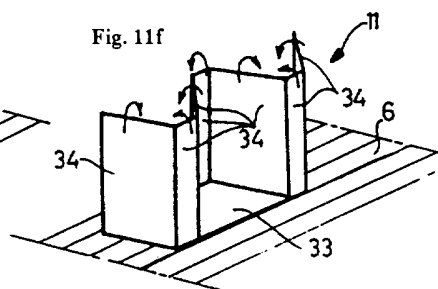
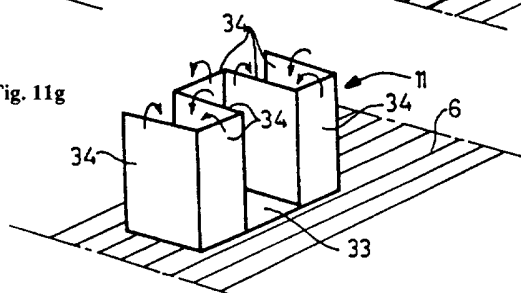


Fig. 11g



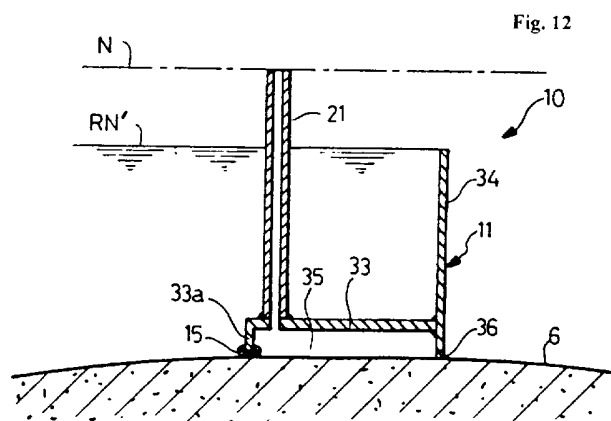


Fig. 13

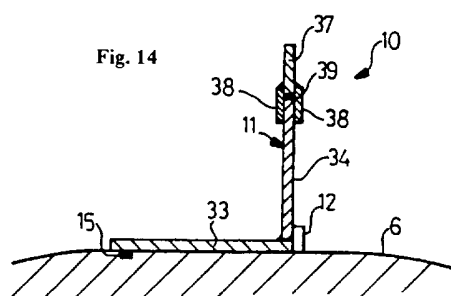
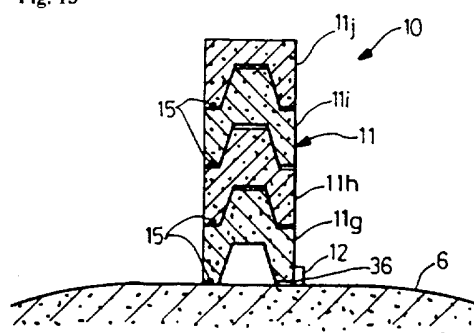


Fig.15

