

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00298

(22) Data de depozit: 13.10.2011

(30) Prioritate:  
14.10.2010 IT MI2010A001877

(41) Data publicării cererii:  
30.10.2013 BOPI nr. 10/2013

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr. EP 2011/067930 13.10.2011

(87) Publicare internațională:  
Nr. WO 2012/049269 19.04.2012

(71) Solicitant:  
• GSI GEOSYNTEC INVESTMENT B.V.,  
SPOORHAVEN 88, AV BERKEL EN  
RODENRIJS, NL

(72) Inventatori:  
• SCUERO ALBERTO,  
CASTEL SAN PIETRO, CH

(74) Mandatar:  
ROMINVENT S.A.,  
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) **METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU DRENAREA APEI  
INFILTRATĂ ÎNTR-UN SOL SITUAT SUB STRUCTURI  
HIDRAULICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv pentru drenarea apei infiltrată într-un sol situat sub structura hidraulică, cum ar fi canale, bazine, baraje și altele asemenea. Metoda și dispozitivul conform invenției constau în drenarea apei infiltrate în solul situat sub o structură (10) hidraulică, un înveliș (13, 14) protector și de impermeabilizare fiind întins pe un perete (11) de bază și pe niște pereți (12) laterali ai structurii (10) hidraulice, asigurând învelișul (13, 14) cu niște supape (17) de drenare, prin intermediul gravitației unidirecționale, iar învelișul (14) de impermeabilizare, de-a lungul pereților (12) laterali, este ancorat de un pat (18A) de balast din beton, într-un canal (15) de scurgere longitudinal, și prin intermediul uneia sau mai multor dale (18) de beton, cu posibilitate de basculare, care se suprapun învelișului (14) de impermeabilizare, în care dala sau dalele (18) se extind pe direcție în jos, de la patul (18A) de balast de ancorare, apa infiltrată în sol, având un nivel mai ridicat decât cel al apei din structura (10) hidraulică, se scurge în exterior, prin intermediul gravitației, către supapele (17) unidirecționale, de-a lungul interfeței dintre geomembrana (14) impermeabilă și sol, ridicând ușor dala sau dalele (18) din beton, cu posibilitate de basculare, prin presiunea respectivei apei infiltrate în sol, care prezintă un nivel mai ridicat decât nivelul apei din structura (10) hidraulică.

Revendicări: 13  
Figuri: 12

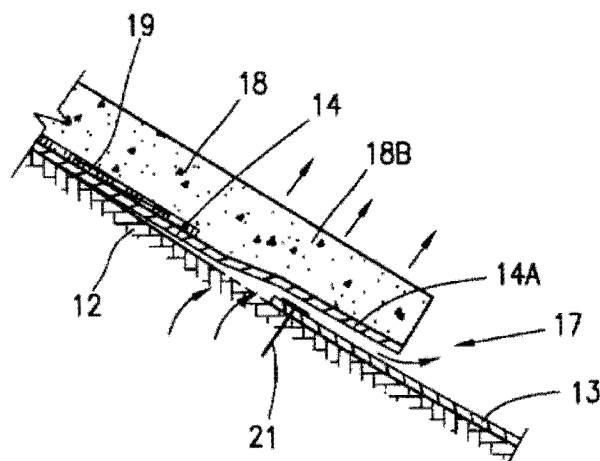
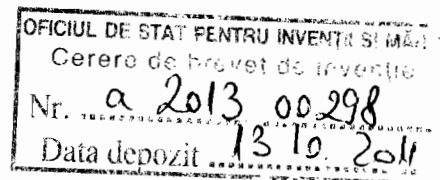


Fig. 6



21



Invenția se referă la o metodă și la un dispozitiv pentru drenarea, prin gravitație, a apei infiltrate într-un sol aflat sub structuri hidraulice, cum ar fi canale, bazine, baraje și altele asemenea.

Sunt bine cunoscute, de exemplu din cererile de brevet US-A-4.913.513 și US-A-5.720.576, dispozitive destinate structurilor hidraulice impermeabile care cuprind un înveliș protector constând dintr-o geomembrană din material sintetic, care este fixată de o suprafață a structurii hidraulice, pentru a se afla în contact cu apa.

În cererile menționate mai sus, există necesitatea de a drena apa infiltrată în sol sub pereții de la bază și laterali ai structurii hidraulice, pentru a evita ca presiunea apei infiltrate să producă scufundarea solului sau deteriorarea structurii hidraulice. Pentru a depăși parțial acest neajuns, cererea de brevet US-A-4.913.513 sugerează incorporarea unei membrane de impermeabilizare în structura hidraulică, asigurând un număr de conducte microperforate în vederea drenării apei infiltrate în sol. Pe de altă parte, cererea de brevet US-A-5.720.576 sugerează ancorarea unui înveliș de impermeabilizare la acele suprafețe ale unei structurii hidraulice care sunt îndreptate către și, urmează să vină în contact cu apa dintr-un bazin, cu ajutorul unui număr de secțiuni metalice configurate adecvat, pentru a permite ca apa infiltrată în sol să fie drenată către exterior.

Cererea de brevet DE-U-20 2008 014 492 și cererea internațională corespunzătoare WO-A-2010/028959, care sunt considerate ca reprezentând cel mai apropiat stadiu al tehnicii pentru prezenta invenție, ilustrează o metodă și un dispozitiv adecvate pentru impermeabilizarea canalelor și altora asemenea, conform preambulului revendicării 1; totuși, respectivul document propune utilizarea unei metode și a unui dispozitiv de impermeabilizare cu caracteristici diferite, pentru a rezolva o problemă diferită față de prezenta invenție.

Mai precis, cererea DE-U-20 2008 014 492 ilustrează impermeabilizarea canalelor cu ajutorul materialelor reticulate, fixarea respectivelor materiale reticulate într-un canal de scurgere situat la nivelul marginii superioare a pereților laterali, cu ajutorul oricăror mijloace de fixare obișnuite. Pentru a proteja materialele reticulate în condiții climatice extreme, se pulverizează un strat de beton pe o pătură de stabilizare și pe un gard din plasă metalică; se mai asigură stații de pompare, în legătură cu puțuri pentru scăderea nivelului apei, în vederea scăderii nivelului de apă din sol.

Cererea internațională WO-A-2007/059924 propune și asigurarea de foi de acoperire impermeabile pentru o structură hidraulică, având un număr de supape de drenare unidirecționale și utilizarea de mijloace de ancorare obișnuite, destinate fixării foilor impermeabile, precum și a supapelor de drenare.

În timp ce aceste soluții au asigurat rezultate satisfăcătoare în anumite aplicații, construcția unui dispozitiv de drenare și impermeabilizare nu este întotdeauna posibilă în cazul structurilor hidraulice existente sau, este foarte dificilă și costisitoare.

Problema ce urmează a fi rezolvată prin prezenta invenție constă în asigurarea unei metode diferite și a unui dispozitiv destinat impermeabilizării și drenării apei infiltrate în sol, sub o structură hidraulică, cum ar fi un canal, un bazin de apă, baraje și altele asemenea, ca alternativă la sistemele cunoscute din stadiul tehnicii, pentru a evita deteriorarea structurii hidraulice produsă de aceeași apă infiltrată.

Un obiectiv al prezentei invenții este, așadar, acela de a asigura o metodă și un dispozitiv pentru drenarea apei infiltrate în sol, sub pereții de la bază și pereții laterali ai unei structuri hidraulice, pentru a rezolva problema la care s-a făcut referire, metodă și dispozitiv care să prezinte o construcție simplă, să fie mai puțin costisitoare decât sistemele obișnuite și, să profite de gravitație și de presiunea aceleiași ape infiltrate în sol pentru a permite ca apa infiltrată să se scurgă din una sau mai multe supape unidirecționale, menținând în același timp supapele în condiții de funcționare adecvate, astfel încât orice material sedimentar să poată fi dragat și înlăturat prin același curent de apă de drenare.

Cele de mai sus au devenit posibile printr-o metodă conform celei din revendicarea 1, precum și printr-un dispozitiv conform celui din revendicarea 2.

Conform invenției, s-a asigurat o metodă pentru drenarea apei infiltrate în sol, sub pereții laterali și peretele de la bază ai unei structuri hidraulice, metodă conform căreia, peste pereții laterali și de la bază, este întins un înveliș protector care cuprinde o multitudine de foi de impermeabilizare, dispuse una lângă alta, având marginile laterale suprapuse și conectate etanș;

în care, foile de impermeabilizare ale pereților laterali sunt fixate într-un canal de scurgere longitudinal, care se extinde în paralel în raport cu marginea superioară a pereților laterali; și

în care este asigurat un strat de beton, peste respectivele foi de

impermeabilizare ale pereților laterali;

caracterizat prin etapele de:

întindere a unui prim set de foi de impermeabilizare peste peretele de la bază al structurii hidraulice;

întindere a unui al doilea set de foi de impermeabilizare peste pereții laterali ai structurii hidraulice, de la respectivul canal de scurgere longitudinal;

asigurare a unor supape de drenare unidirecționale, normal închise, prin suprapunerea parțială a foilor de impermeabilizare ale pereților laterali peste foile de impermeabilizare ale peretelui de la bază;

ancorarea foilor de impermeabilizare ale pereților laterali, prin suprapunerea unui pat de balast în canalul de scurgere longitudinal și, a cel puțin unei dale din beton, conectată cu posibilitate de basculare și extinzându-se de la patul de balast, de-a lungul pereților laterali; și

evacuarea apei infiltrate din sol în structura hidraulică, permițând scurgerea în exterior a apei infiltrate, de-a lungul interfeței dintre foile de impermeabilizare ale pereților laterali și respectivul sol, prin ridicarea ușoară, prin basculare, a dalei de beton și deschiderea supapelor unidirecționale prin contra-presiunea apei infiltrate în sol, care prezintă un nivel mai mare decât acela al apei din structura hidraulică.

Conform altui aspect al invenției, s-a asigurat un dispozitiv de drenare adecvat în scopul drenării apei infiltrate în sol sub structura hidraulică ce prezintă pereți de la bază și laterali, conform metodei din revendicarea 1, dispozitivul cuprinzând:

o multitudine de foi de impermeabilizare dispuse una lângă alta, întinse peste pereții de la bază și laterali, respectivele foi de impermeabilizare având margini laterale conectate etanș și suprapuse;

în care foile de impermeabilizare ale pereților laterali sunt fixate într-un canal de scurgere longitudinal, care se extinde în paralel în raport cu marginea superioară a pereților laterali; și

în care este asigurat un strat de beton, peste foile de impermeabilizare ale pereților laterali;

caracterizat prin aceea că respectiva multitudine de foi de impermeabilizare cuprinde:

un prim set de foi de impermeabilizare întins pe peretele de la bază;

un al doilea set de foi de impermeabilizare întins și extinzându-se pe direcție

în jos pe pereții laterali de la canalul longitudinal;

mijloace destinate reținerii celui de al doilea set de foi de impermeabilizare în canalul de scurgere și către pereții laterali, respectivele mijloace de reținere cuprinzând un pat de balast din beton într-un astfel de canal de scurgere și cel puțin o dală de beton conectată cu posibilitate de basculare de patul de balast în canalul de scurgere;

respectiva dală de beton extinzându-se de la patul de balast din beton, peste foile de impermeabilizare, de-a lungul pereților laterali;

respectiva dală de beton fiind conectată cu posibilitate de basculare de patul de balast din beton al mijloacelor de reținere;

și supapele unidireționale, închise normal, în foile de impermeabilizare ale pereților laterali și/sau peretele de la bază.

Acestea și alte caracteristici ale metodei și dispozitivului de drenare conform invenției vor fi evidente din descriere, cu referire la exemplele din desenele atașate, în care:

Fig. 1 reprezintă o vedere de sus a lungimii unui canal, care cuprinde un înveliș impermeabil și un dispozitiv de drenare conform primului exemplu de realizare al invenției;

Fig. 2 reprezintă o vedere în secțiune transversală luată de-a lungul liniei 2-2 din Fig. 1;

Fig. 3 reprezintă o vedere în secțiune transversală, lărgită, a unui prim detaliu, luată de-a lungul liniei 3-3 din Fig. 1, care ilustrează conexiunea dintre un pat de balast din beton și o dală de beton;

Fig. 4 reprezintă o vedere în secțiune transversală, lărgită, a celui de al doilea detaliu, luată de-a lungul liniei 4-4 din Fig. 1, care se referă la primul exemplu de realizare al unei supape de drenare unidireționale pentru pereții laterali;

Fig. 5 reprezintă o vedere în secțiune similară Fig. 4, care se referă la cel de al doilea exemplu de realizare al unei supape de drenare unidireționale, în stare închisă, pentru un perete lateral;

Fig. 6 reprezintă o vedere în secțiune a supapei de drenare din Fig. 5, în stare deschisă;

Fig. 7 reprezintă o vedere în secțiune similară celei din Fig. 3, care se referă la o îmbinare articulată între un pat de balast din beton și o dală de beton;

Fig. 8 reprezintă o vedere în secțiune, lărgită, a celui de al doilea

detaliu, luată de-a lungul liniei 8-8 din Fig. 1, care se referă la primul exemplu de realizare al unei supape de drenare unidirecționale pentru peretele de la bază;

Fig. 9 reprezintă o vedere de sus a lungimii unui canal, similară Fig. 1, care cuprinde un înveliș impermeabil și un dispozitiv de drenare conform altui exemplu de realizare al invenției;

Fig. 10 reprezintă o vedere în secțiune transversală lărgită, similară Fig. 8, care se referă la cel de al doilea exemplu de realizare al unei supape de drenare unidirecționale pentru peretele de la bază al canalului din Fig. 1;

Fig. 11 ilustrează alt tip de supapă de drenare pentru peretele de la bază al canalului din Fig. 1 și 9;

Fig. 12 reprezintă o vedere în secțiune transversală, luată de-a lungul liniei 12-12 din Fig. 11.

Figurile 1 și 2 prezintă, spre exemplificare, o structură hidraulică prevăzută cu un înveliș protector de impermeabilizare și o supapă de drenare unidirecțională pentru apa infiltrată în solul de dedesubt, conform prezentei invenții, în care structura hidraulică constă dintr-un canal 10 pentru apă având o lungime nedeterminată.

După cum se poate vedea, canalul 10 din partea inferioară 10A a figurii 1, este prevăzut cu un înveliș protector de impermeabilizare și cu un pat de balast din beton, ambele pe pereții laterali și pe peretele de la bază ai acestuia, după cum va fi explicat mai jos, în timp ce patul de balast din beton din partea superioară 10B din figura 1 a fost înlăturat.

Canalul 10 cuprinde peretele de la bază 11 și pereții laterali 12, doar unul dintre aceștia din urmă fiind ilustrat în Figura 2, pereți care se extind pe direcția longitudinală a canalului sau structurii hidraulice 10.

Conform Fig. 1, canalul 10 este prevăzut cu un înveliș protector de impermeabilizare, care constă într-o geomembrană care cuprinde o multitudine de foi de impermeabilizare, realizate dintr-un material sintetic cu capacitate elastică, de exemplu material termoplastic, cauciuc termoplastic, materiale termorigide, material bituminos sau alt material adecvat, conform tabelului de mai jos.

| TIP                            | MATERIAL DE BAZĂ                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ABREVIERE                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| MATERIAL TERMOPLASTIC          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- polietilenă cu denistate ridicată</li> <li>- polietilenă cu denistate redusă</li> <li>- polietilenă clorurată</li> <li>- copolimer de acetat de etilen-vinil</li> <li>- polietilenă</li> <li>- polipropilenă</li> <li>- clorură de polivinil</li> </ul> | HDPE<br>LLDPE<br>CPE<br>E/VAC<br>PE<br>PP<br>PVC |
| TIPURI DE CAUCIUC TERMOPLASTIC | <ul style="list-style-type: none"> <li>- clor-sulfonat de polietilenă</li> <li>- copolimer de etilen-propilenă</li> </ul>                                                                                                                                                                        | CSPE<br>EP                                       |
| POLIMERI STABILITERMIC         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- poli izobutilenă</li> <li>- cauciuc pe bază de cloropren</li> <li>- monomer de etilen-propilen-dienă</li> <li>- butil-cauciuc</li> <li>- cauciuc butadien-nitrilic</li> </ul>                                                                           | PIB<br>CR<br>EPDM<br>HR<br>BR                    |
| PRODUSE BITUMINOASE            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bitum oxidat</li> <li>- bitum polimeric</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      | GM prefabricat<br>-----                          |

Geomembrana constă dintr-un număr de foi impermeabile de lungimea dorită, având o grosime situată între 0,2 și 50 mm, cu un modul situat între 10 și 5.000 MPas.

Tot referitor la Fig. 1, geomembrana care asigură învelișul protector pentru canalul 10 cuprinde un prim set de foi 13 de impermeabilizare, dispuse una lângă alta, care sunt întinse longitudinal pe peretele de la bază 11, marginile laterale ale acestora fiind parțial suprapuse și conectate etanș una de alta, prin sudare sau cu adeziv. În Fig. 1, învelișul mai cuprinde un la doilea set de foi 14 de impermeabilizare, dispuse una lângă alta, care se extind transversal peste pereții laterali 12, în care marginile laterale ale foilor 14 au fost din nou suprapuse și conectate etanș una de alta, în mod similar foilor 13 longitudinale ale peretelui de la bază 11.

Așa cum este ilustrat în Fig. 1 la 3 și în vederea detaliată din Fig. 4, fiecare foaie 14 de impermeabilizare transversală se extinde de la marginea superioară la marginea inferioară a pereților laterali 12, începând de la baza canalului de scurgere 15, pe lungimea 16 superioară, plană, precum și de-a lungul pantei peretelui lateral 12, încheindu-se cu marginea 14A inferioară, suprapunându-se în mod liber cu o margine laterală a foii de la bază 13, de exemplu, pe o lungime de la 10 la 50 cm. O supapă de drenare 17 unidirecțională este asigurată astfel între foile 13 și 14 parțial suprapuse, de-a lungul cărora se extinde longitudinal supapa 17 unidirecțională pe o lungime de câțiva metri, zeci de metri sau, mai mult. După cum va fi explicat în continuare, supapa 17 unidirecțională permite ieșirea apei care s-a infiltrat în sol sub respectiva structură hidraulică 10 și pereții laterali ai acesteia, de exemplu, prin supapele 17, atunci când există un diferențial negativ de presiune între părțile superioară și inferioară, la nivelul marginilor 14A ale foilor 14 impermeabile sau, în mediul extern.

Foile 14 care definesc învelișul protector de impermeabilizare pentru pereții laterali, sunt fixați în canalul de scurgere 15 și se prind de-a lungul pereților laterali 12 în pantă ai canalului 10, cu ajutorul unui pat de balast 18A realizat, se exemplu, dintr-o turnare în cofraj a betonului turnat în canalul de scurgere 15, în paralel în raport cu marginea superioară a pereților laterali 12 și prin cel puțin o dală 18 de beton, plată, care se extinde pe direcție în jos de la patul de balast 18A, așa cum este ilustrat, încheindu-se cu marginea inferioară 18B, la distanță redusă de supapa de drenare 17 unidirecțională; în exemplul ilustrat în Fig. 4, supapa 17 reiese ca fiind în afara și departe de dala de beton 18.

După cum este ilustrat în figurile 2 și 3, patul de balast 18A și dala 18 sunt turnate în beton ca o unitate dintr-o bucată, care se extinde longitudinal pe o anumită lungime; în funcție de forma și de dimensiunea structurii hidraulice 10, se pot asigura una sau mai multe unități de pat de balast și dale, dispuse una lângă alta, pentru a reține foile de impermeabilizare. Conexiunea dintre patul de balast 18A și dala 18, precum și grosimea respectivei dale 18 ar trebui să fie astfel încât să asigure o îmbinare sau conexiune configurată să permită ca dala 18 să fie deviată elastic și ridicată, cu posibilitate de basculare, sub forța de forfecare generată de presiunea apei infiltrate în sol.



Pentru a evita ca foile 14 de impermeabilizare ale pereților laterali să fie deteriorate, între dala de beton 18 și foile 14 de impermeabilizare a fost dispus un strat de material 19 anti-perforare, cum ar fi un material textil adecvat aplicațiilor din geologie, definit în mod normal ca „geotextil”, material care este capabil să reziste la perforațiile produse de greutatea sau deplasările ușoare ale dalei de beton.

În cele din urmă, în Figurile 1 și 2, cu reperul 20 au fost desemnate benzile de beton continue care sunt suprapuse în raport cu foile 13 de impermeabilizare, longitudinale, ale peretelui de la bază 11, pentru a permite ca vehiculele de serviciu să se deplaseze și să realizeze operațiunile de întreținere.

În exemplul din Fig. 4, supapa de drenare 17 unidirecțională constă din marginile suprapuse ale foilor 13 longitudinale și foile 14 transversale; în acest scop, așa cum este ilustrat în Fig. 4, marginea foii 13 a fost ancorată, pentru a fi menținută în stare aderată de sol, prin intermediul oricărui sistem de fixare mecanic, ilustrat schematic prin reperul 21, în timp ce marginea foii 14, suprapusă celei sus-menționate, este liberă atât să se ridice pentru a deschide supapa 17 și a permite ca apa care s-a infiltrat în sol să fie scursă în exterior, cât și să coboare, pentru a închide supapa 17, împiedicând ca apa din canal sau din structura hidraulică să se scurgă prin aceeași supapă 17, în cazul unui diferențial de presiune pozitiv care există între apa din canalul 10 sau structura hidraulică și apa din sol.

Acest lucru mai poate fi explicat și cu referire la Fig. 2, în care un prim nivel ridicat de apă din canalul 10 a fost indicat prin L1, în timp ce un posibil nivel de apă care s-a infiltrat în sol, mai mic decât L1, a fost indicat prin L2. În aceste condiții, se înțelege că supapa cu membrană 17 unidirecțională va rămâne închisă datorită diferențialului pozitiv de presiune care rezultă din faptul că apa din canalul 10 este mai mare decât presiunea apei care s-a infiltrat în sol.

În schimb, atunci când nivelul apei din canal a descrescut la nivelul L2, mai mic decât cel al apei din sol, după cum este indicat prin L3, între cele două suprafețe ale marginii 14A a foii, sau a fiecărei foi 14, este generat un diferențial negativ de presiune, datorită faptului că nivelul și presiunea apei din sol este mai mare decât nivelul și presiunea apei din canalul 10, care va face ca supapa 17 să se deschidă iar apa să se scurgă din sol, în canalul sau structura hidraulică 10.

Apa se poate scurge din sol în exterior prin gravitație, de-a lungul unei interfețe care există între respectivul sol și foile 14 impermeabile și, prin supapa unidirecțională sau supapele unidirecționale 17 în stare deschisă, datorită unei

ușoare îndoiri sau ridicări a dalei de beton 18 și a marginii 14A a foii de impermeabilizare 14, produsă prin forța de forfecare ridicată, exercitată de presiunea apei din sol, drept rezultat al extensiei prelungite a suprafețelor aflate în contact una cu cealaltă la nivelul respectivei interfețe.

În exemplul din Fig. 3 și 4, a fost ilustrată asigurarea supapei 17 unidirecționale în afara și departe față de dala de beton 18; Figurile 5 la 7 ilustrează, pe de altă parte, un exemplu în care supapa 17 unidirecțională este poziționată sub marginea inferioară 18B a dalei de beton 18, de-a lungul pereților laterali ai canalului sau structurii hidraulice 10; în acest sens, în Figurile 5 la 7 s-au utilizat aceleași repere ca în figurile precedente, pentru a desemna părți similare sau echivalente.

Diferența dintre soluția din Figurile 3 și 4 și soluția din Figurile 5 și 6 nu stă doar în poziționarea diferită a supapei 17 unidirecționale, ci și în asigurarea unei îmbinări articulate 22 între dala 18 de la nivelul marginii superioare a peretelui lateral 12, și o extensie a patului de balast 18A care iese în relief, parțial, dintr-o parte a canalului de scurgere 15, după cum este ilustrat în Fig. 7. Îmbinarea articulată 22 acționează astfel încât dala de beton 18, de-a lungul peretelui 12, sub forța de forfecare a presiunii apei care a îmbibat solul, poate fi basculată pe direcție în sus și ridicată ușor cu câțiva milimetri sau mai puțin, asigurând un gol pentru a face ca apa infiltrată în sol să se scurgă în exterior, de-a lungul interfeței existente și spre în afară din supapa 17 unidirecțională, în canalul sau structura hidraulică 10.

În acest scop, după cum este ilustrat în detaliul lărgit din Fig. 7, articulația 22 poate cuprinde o căptușeală 23 din cauciuc sau alt material sintetic, comprimabil elastic, care se extinde prin dala 18 între suprafețele de margine opuse ale patului de balast 18A și dala 18; tije de ranforsare și conectare 24, 25 din fier, sub formă de U, angrenate pivotant una în raport cu cealaltă, sunt încastrate în betonul patului de beton 18A și dalei 18.

Fig. 5 ilustrează schematic starea închisă a supapei 17, în timp ce Fig. 6 ilustrează aceeași supapă 17 în stare deschisă.

Fig. 8 ilustrează supapa 17 unidirecțională care este în mod substanțial similară celei din Fig. 5 și 6, între două foi 13.1 și 13.2 de impermeabilizare, longitudinale, care acoperă peretele de la bază 11 al canalului 10, în poziție aflată sub banda de beton 20 din Fig. 1; în acest sens, în Fig. 8 unele dintre reperele utilizate în figurile precedente au fost utilizate pentru a desemna părți similare sau echivalente.

Fig. 9 ilustrează un alt exemplu de realizare al învelișului protector de impermeabilizare și al supapelor 17 unidirecționale ale aceluiași canal 10 ilustrat în Fig. 1; în exemplul din Fig. 9, foile 13 de impermeabilizare, care acoperă peretele de la bază al canalului 10, au fost întinse transversal, în loc să fie întinse longitudinal, în mod similar foilor 14 impermeabile pentru pereții laterali ai canalului 10. În rest, în special în ceea ce privește supapele de drenare 17 unidirecționale, cele două soluții sunt echivalente; în acest sens, s-au utilizat aceleași repere ca în Fig. 1 și în Fig. 9 pentru a desemna părți similare sau echivalente.

În cele din urmă, în figura 9, reperul 26 se referă la o supapă unidirecțională suplimentară pentru foile de impermeabilizare ale peretelui de la bază al canalului, de exemplu, de tipul celei ilustrate în figura 11.

Fig. 10 ilustrează asigurarea unei supape de drenare 17 suplimentare la nivelul unei părți a benzii de beton 20, în mod similar supapei 17 din Fig. 4; soluția din Fig. 10 diferă de soluția din Fig. 4 prin aceea că marginea superioară liberă a foi 13.1 a fost sudată de foaia inferioară 13.2 prin intermediul unei linii de sudură 31 superficiale, care se poate rupe. Prin „linie de sudură superficială” se înțelege că sudura nu poate rezista forței produse de presiunea apei din sol, așadar, sudura se poate rupe atunci când presiunea apei din sol depășește o valoare prestabilită, în funcție de nivelul de rezistență la rupere variabil al sudurii 31.

În mod opțional, la nivelul peretelui de la bază al canalului sau structurii hidraulice 10, pentru a înlocui sau, în combinație cu supapele din Figurile 8 și/sau 10, se pot asigura supapele de drenare 26 unidirecționale, de tip cavitate, suplimentare, dintre care una este ilustrată în Figurile 11 și 12.

După cum este prezentat în Figurile 9 și 11, în poziții prestabilite ale peretelui de la bază, în câteva foi 13 de impermeabilizare se asigură una sau mai multe fante sau decupături 27 alungite, iar o muchie a decupăturii este fixată de solul de dedesubt sau de peretele de la bază al canalului, prin intermediul unei pene de fixare 28 mecanică, lăsând cealaltă muchie liberă pentru a se deplasa pe direcție în sus și în jos, sub presiunea apei din sol.

Atunci când s-a realizat decupătura 27, după ce o muchie a acesteia a fost fixată la 28, membrana de acoperire 29 de impermeabilizare este suprapusă acesteia, de exemplu, având formă de dreptunghi și o dimensiune mai mare decât cea a decupăturii 27; membrana 29 este fixată apoi în mod etanș de-a lungul unei părți a marginii periferice, de exemplu, de-a lungul a trei laturi, cu ajutorul unei linii de

sudură 30 rezistente. Prin „sudură rezistentă” se înțelege o sudură care poate rezista presiunii exercitate de apa din solul de dedesubt; restul părții marginii periferice, adică cea de a patra latură, paralelă cu decupătura 27 în exemplul din Fig. 11 și 12, este sudată de foaia 13.2 impermeabilă prin intermediul unei linii de sudură 31 superficiale, așa cum a fost definit mai sus în Fig. 10.

Din cele ce s-au spus și ilustrat în figuri, ar trebui înțeles că s-au asigurat o metodă și un dispozitiv destinate drenării, prin intermediul gravitației, a apei infiltrate în solul de sub învelișul de impermeabilizare al oricărei structuri hidraulice, în care s-a sugerat utilizarea de supape de drenare unidirecționale, închise normal și, în care foile de impermeabilizare ale învelișului protector sunt reținute, în mod simplu, cu ajutorul unui pat de balast din beton într-un canal de scurgere și, cu ajutorul dalelor din beton care se extind pe direcție în jos de la canalul de scurgere, pentru a reține foile de impermeabilizare pe pereții laterali și, în care dalele de beton sunt conectate cu posibilitate de basculare de patul de balast, pentru a permite ridicarea respectivei dale și a foilor de impermeabilizare prin intermediul presiunii apei, cu scopul de a permite evacuarea apei infiltrate în sol prin deschiderea respectivelor supape unidirecționale.

Oricum, ar trebui înțeles că tot ceea ce s-a spus și ilustrat este doar spre exemplificarea caracteristicilor generale ale invenției, a supapelor de drenare unidirecționale și a întinderii foilor 13 și 14 impermeabile; de fapt, alternativ întinderii transversale a foilor 14, acestea din urmă se pot întinde pe direcție longitudinală, paralel în raport cu pereții laterali 12. Așadar se pot realiza și alte modificări sau variații în ceea ce privește metoda și dispozitivul, fără a ne îndepărta de protecția oferită de revendicările de mai jos.

## REVENDICĂRI

1. Metodă de drenare a apei infiltrate în sol sub pereții laterali (12) și peretele de la bază (11) al unei structuri hidraulice (10), conform căreia un înveliș protector care cuprinde o multitudine de foi (13, 14) de impermeabilizare, dispuse una lângă alta, având marginile laterale suprapuse și conectate etanș, este întins peste pereții laterali și de la bază (11, 13); și

în care foile (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) sunt fixate în canalul de scurgere (15) longitudinal, care se extinde în paralel în raport cu marginea superioară a pereților laterali (12); și

în care un strat de beton este asigurat peste respectivele foi (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12);

caracterizată prin etapele de:

întindere a unui prim set de foi (13) de impermeabilizare peste peretele de la bază (11) al structurii hidraulice (10);

întindere a unui al doilea set de foi (14) de impermeabilizare peste pereții laterali (12) ai structurii hidraulice (10), de la respectivul canal de scurgere longitudinal;

asigurare a unor supape de drenare (17) unidireționale, normal închise, prin suprapunerea parțială a foilor (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) peste foile (13) de impermeabilizare ale peretelui de la bază (11);

ancorarea foilor (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) prin suprapunerea unui pat de balast (18A) în canalul de scurgere (15) longitudinal și, a cel puțin unei dale din beton (18), conectată cu posibilitate de basculare și, extinzându-se de la patul de balast (18A), de-a lungul pereților laterali (12); și

evacuarea apei infiltrate din sol în structura hidraulică (10), permițând scurgerea în exterior a apei infiltrate, de-a lungul unei interfețe dintre foile (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) și respectivul sol, prin ridicarea ușoară, prin basculare, a dalei de beton (18) și deschiderea supapelor (17) unidireționale prin contra-presiunea apei infiltrate în sol, apă care prezintă un nivel mai mare decât acela al apei din structura hidraulică (10).

2. Dispozitiv de drenare adecvat drenării în exterior a apei infiltrate în sol sub o structură hidraulică (10), având pereți de la bază și laterali (11, 12), conform metodei

din revendicarea 1, dispozitivul cuprinzând:

o multitudine de foi (13, 14) de impermeabilizare, dispuse una lângă alta, întinse peste pereții de la bază și laterali (11, 12), respectivele foi (13, 14) de impermeabilizare având margini laterale conectate etanș și suprapuse;

în care foile (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) sunt fixate într-un canal de scurgere (15) longitudinal, care se extinde în paralel în raport cu marginea superioară a pereților laterali (12); și

în care este asigurat un strat de beton peste foile (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12);

caracterizat prin aceea că respectiva multitudine de foi (13, 14) de impermeabilizare cuprinde:

un prim set de foi (13) de impermeabilizare, întins pe peretele de la bază(11);

un al doilea set de foi (14) de impermeabilizare, întins și extinzându-se pe direcție în jos pe pereții laterali (12), de la canalul (15) longitudinal;

mijloace destinate reținerii celui de al doilea set de foi (14) de impermeabilizare în canalul de scurgere (15) și către pereții laterali (14), respectivele mijloace de reținere cuprinzând un pat de balast (18A) din beton în canalul de scurgere (15) și cel puțin o dală de beton (18) și, care se extinde de la patul de balast (15) din beton peste foile (14) de impermeabilizare, de-a lungul peretelui lateral (12);

respectiva dală de beton (18) fiind conectată cu posibilitate de basculare de patul de balast (15) din beton al mijloacelor de reținere;

și supapele (17) unidireționale, închise normal, în foile (14) de impermeabilizare ale pereților laterali (12) și/sau peretelui de la bază (11).

3. Dispozitiv de drenare a solului conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că se asigură o îmbinare articulată (22) între patul de beton (18A) și dala de beton (18).

4. Dispozitiv de drenare conform revendicării 3, caracterizat prin aceea că îmbinarea articulată (22) cuprinde un element de căptușeală (23) elastic.

5. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că cel de al doilea set de foi (14) de impermeabilizare se întinde transversal în raport cu pereții laterali (12) ai structurii hidraulice (10).
6. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că respectiv primul set de foi (13) de impermeabilizare se întinde pe peretele de la bază (11), pe direcție paralelă în raport cu pereții laterali (12).
7. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că respectivul prim set de foi (13) de impermeabilizare se întinde pe peretele de la bază (11), pe direcție transversală în raport cu pereții laterali (12).
8. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că este asigurată o supapă de drenare (17) principală, într-o poziție situată la distanță în raport cu o margine a dalei de beton (18).
9. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că este asigurată o supapă de drenare (17) principală sub o margine a dalei de beton (18).
10. Dispozitiv de drenare conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că mai cuprinde supapele de drenare (23) unidirecționale suplimentare în foile (13) impermeabile ale peretelui de la bază (11).
11. Dispozitiv de drenare conform revendicării 10, caracterizat prin aceea că supapele de drenare (23) suplimentare se extind longitudinal către cel puțin o margine laterală a benzii de beton (20) care se suprapune foii (13) de impermeabilizare a peretelui de la bază (11).
12. Dispozitiv de drenare conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că respectivele supape de drenare (23) suplimentare cuprind marginile care se suprapun ale foilor (13) impermeabile ale peretelui de la bază (11), fixate în mod etanș cu ajutorul unei linii de sudură (22) superficiale, care urmează să se rupă la o valoare prestabilită a apei infiltrate în sol.

13. Dispozitiv de drenare conform revendicării 10, caracterizat prin aceea că respectivele supape de drenare (23) suplimentare cuprind supapele (26) sub formă de cavitate, fiecare constând dintr-o fantă (27) în foaia (13) impermeabilă a peretelui de la bază (11), o membrană (29) impermeabilă fiind întinsă pe fanta (27); o porțiune a marginii periferice a membranei (29) de impermeabilizare fiind fixată etanș de foaia (13) impermeabilă de dedesubt, prin intermediul unei linii de sudură (30) rezistente, pentru a rezista presiunii apei infiltrate în sol; restul porțiunii marginii periferice a membranei (29) de impermeabilizare fiind fixate în mod etanș de foaia (13) de impermeabilizare de dedesubt, prin intermediul unei linii de sudură (31) superficiale, pentru a ceda la o valoare prestabilită a presiunii apei infiltrate în sol.



1/5

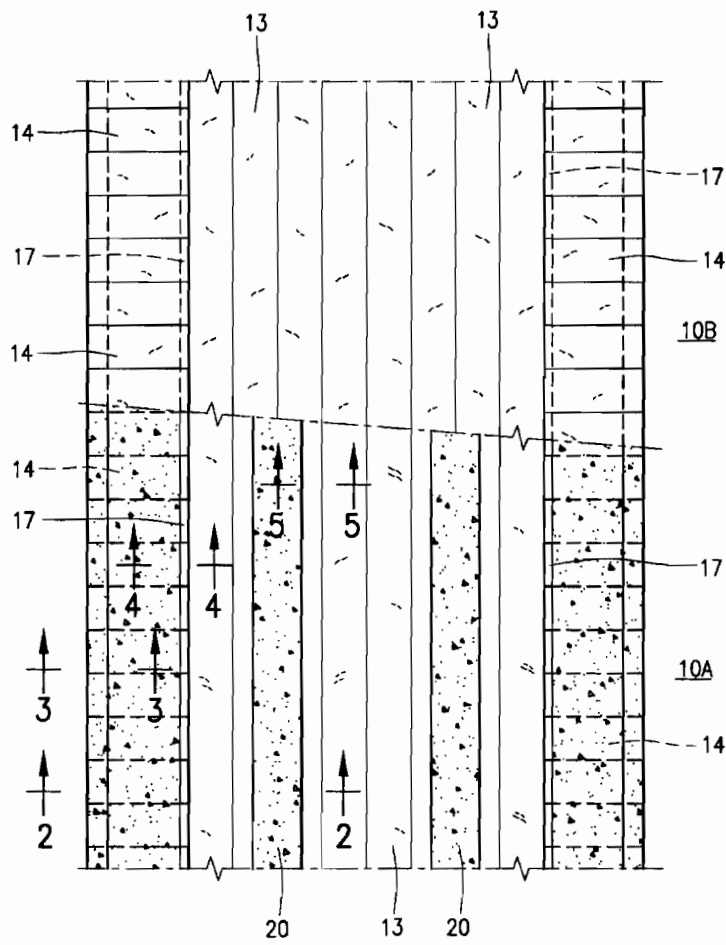


Fig. 1

2/5

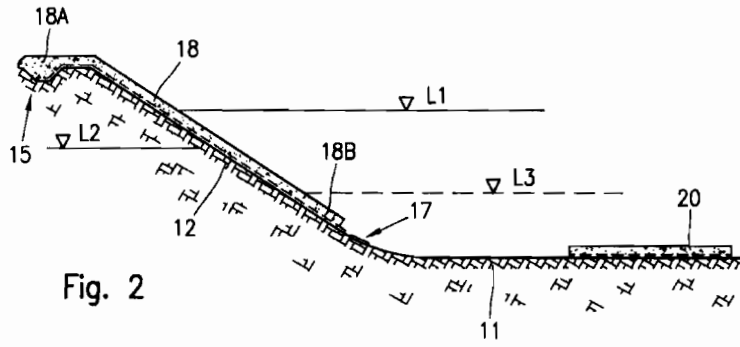


Fig. 2

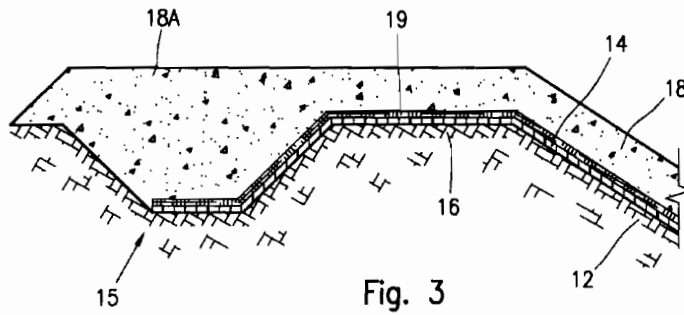


Fig. 3

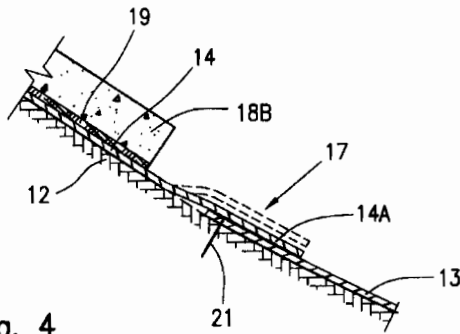
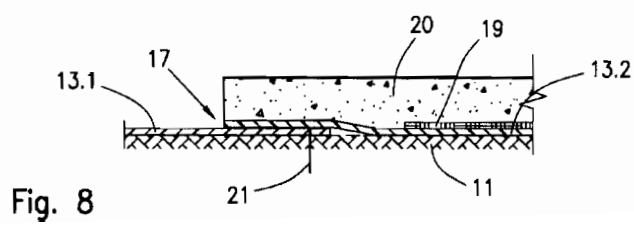
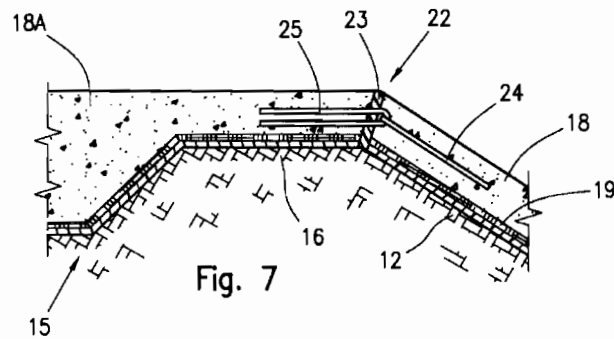
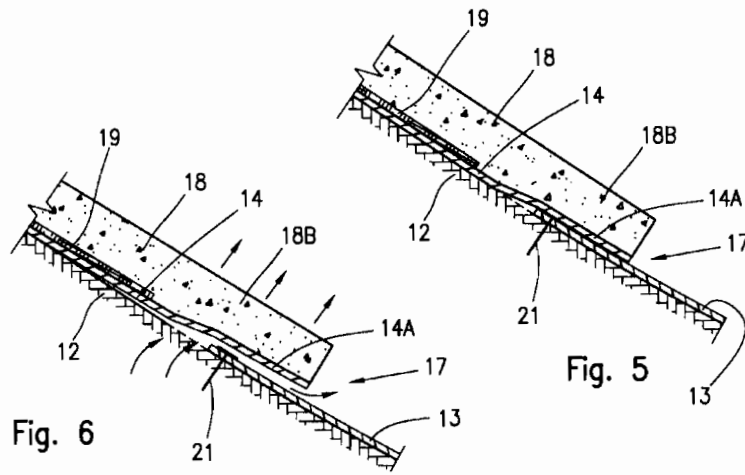


Fig. 4

18

3/5



4/5

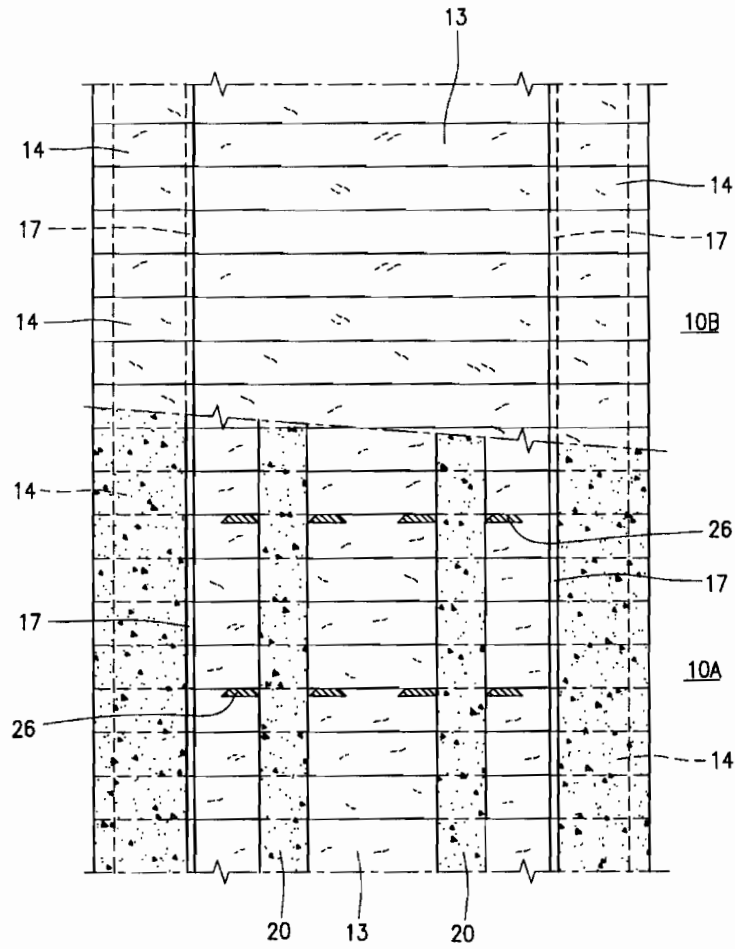


Fig. 9

5/5

