

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 157497 B

(21) Patentansøgning nr.: 0090/85

(22) Indleveringsdag: 08 jan 1985

(41) Alm. tilgængelig: 09 jul 1986

(44) Fremlagt: 15 jan 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: HASSO VON *BLUECHER; Columbusstrasse 58; 4000 Duesseldorf, DE, ERNEST DE *RUITER; Hoehenstrasse 57a; 5090 Leverkusen 3, DE

(72) Opfinder: SAMME

(51) Int.Cl.⁵

E 02 B 3/04

E 04 H 9/14

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Element til beskyttelse imod erosion fra kystområder, der er udsat for højvande

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 2130797

(57) Sammendrag:

90-85

Opfindelsen angår en højvandsbeskyttelse til at tilvejebringe beskyttelsesdæmninger mod højvande, til hurtig aftætning mod vandindtrængning, til tillukning af døre og vinduer mod indtrængende vand, og til at øge højden af beskyttelsesmure, der er truet af overskylning. Højvandsbeskyttelsen omfatter et hylster, som omfatter en vandopløselig og i vand stærkt opkvældende polymer i en form, der har mindst én dimension, der er tilstrækkelig lille til at der opnås en hurtig vandoptagelse. Hylsterets permeabilitet muliggør en hurtig indtrængning af vand, men forhindrer udtrængning af den uopkvædede polymer.

Når et sådant vandgennemtrængeligt hylster f.eks. i form af en sæk, hvis indervolumen til en ringe procentsat er fyldt med opkvædningsmiddel, kommer i berøring med vand, kvælder polymeren meget hurtigt op og danner en gel, som fylder sækken så den spændes. Herved opnås, at den tidskrævende fyldning med f.eks. sand eller vand fuldstændigt kan undgås ved højvandsbeskyttelsen ifølge opfindelsen.

DK 157497 B

Opfindelsen angår et element til beskyttelse imod erosion fra kystområder, der er udsat for højvande, hvilket element omfatter et vandgennemtrængeligt hylster med et heri værende fyldmateriale.

5

Det har længe været kendt, at anvende sandsække til tilvejebringelse af beskyttelsesdæmninger mod højvande, til hurtig aftætning mod vandindtrængning, til afdækning af døre og vinduer mod indtrængen af vand og til at hæve højden af beskyttelse-
10 telsemure, der er truet af overskylning. Sandsækkenes fordele er deres stabilitet på grund af deres høje vægt og deres evne til at tilpasse sig ujævnheder. Ufordelagtigt er det at større mængder af sandsække ikke kan lagres eller transporteres, således, at når det er nødvendigt at gøre brug af disse må sæk-
15 kene først fyldes på selve stedet under omstændigheder med manglende tid.

På den anden side har det også været forsøgt, som beskyttelsesdæmninger at anvende store slanger af tekstil med en belægning og som fyldes med vand. Fordele ved dette system er den
20 gode oplagringsevne for de oprullede slanger og den nemme adgang til fyldmaterialet vand. Ulemper er, at de store slanger kun dårligt lader sig tilpasse forholdene på stedet, og at fyldningen kræver stærke effektive pumper og hydranter. Desuden er en tilstrækkelig stabilitet kun givet, når en betragtelig del af den fyldte slange rager op af vandet. således at
25 slangen har den krævede vægt til opdæmningen.

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe et element til
30 beskyttelse mod højvande, som ikke kræver en forudgående tidskrævende fyldning før ibrugtagning og som samtidig kræver forholdsvis lidt plads.

Elementet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at fyldmaterialet er en vandopløselig og i vand kraftigt opkvædende polymer i én form, som har mindst én dimension, der er tilstrækkelig lille til at der opnås en hurtig vandoptagelse, og at
35

hylsterets permeabilitet muliggør en hurtig indtrængen af vand og forhindrer udtrængning af den ikke opkvædede polymer.

5 Herved opnås, at der tilvejebringes et element som til enhver tid er klar til at blive taget i brug og til trods herfor er forholdsvis lidt pladskrævende. Dette skyldes især, at hylsterets indhold af polymermateriale før berøringen med vand fylder forholdsvis lidt og derved gør elementet velegnet til opbevaring i fyldt tilstand. Samtidigt sikrer polymerens specielle form, at den hurtigt kvælder op ved berøring med vand
10 til omtrent fuldstændigt udfyldelse af hylsteret og derved sikrer hurtig beskyttelse ovenfor højvande.

Når et sådant element, f.eks. i form af en sæk med et indhold
15 som kun optager få procent af sækens volumen kommer i berøring med vand, da kvælder polymeren op meget hurtigt og danner en gel, som fylder sækken således, at denne er spændt. Derved tilvejebringes en automatisk højvandsbeskyttelse.

20 På grund af, at den ikke opkvædede polymer i reglen kun fylder 1 til 5% af hylsterets tilrådighed stående volumen, kræver hylsteret kun lidt plads under opbevaringen indtil det skal tages i brug. Først når vandet udefra trænger ind gennem sækken og polymeren kvælder op udfyldes sækken, således at 95 til
25 99% af dens indhold vil bestå af vand. Dette sker automatisk, når højvandsbeskyttelseselementet kommer i berøring med vand.

Man kan også forankre systemer, f.eks. større slanger med de deri værende stærkt sugende polymere i jorden, på mure eller
30 foran stederne, der skal beskyttes. Så snart vandet når hen til slangen, kvælder absorbenten op, fylder slangen og tilvejebringer dermed en automatisk højvandsbeskyttelse.

Der kendes polymere som i vand er stærkt opkvædende. Det kan
35 f.eks. dreje sig om naturlige opkvædningsmidler, som forskelligt gummi (se Römpps Chemie-Lexikon 8. oplag, stikord gummi, bind 2, side 1558/1559), såfremt der ved hjælp af en i og for

sig kendt tværbinding af disse polysaccharider derved er sørget for at de ganske vist kvælder op, men ikke overgår i kolloide opløsninger. Under disse forudsætninger er alginater, pektiner og gelatiner ligeledes egnede til anvendelse inden
5 for opfindelsens formål.

Ifølge opfindelsen anvendes på foretrukken måde fuldstændig syntetiske opkvædningsmidler, idet det hovedsagelig kan dreje sig om acryl- eller methacrylsyrers homopolymere eller om copolymere med én eller flere ethylenisk umættede comonomere.
10 Disse tværbundne polymeres carboxylgrupper kan også foreligge i den monovalente saltform, især som alkalisalte. De i vand uopløselige og stærkt opkvædende polymere er f.eks. beskrevet i de amerikanske patentskrifter nr. 3.983.095. 3.954.721,
15 4.107.653 og 4.018.951. De betegnes af en fagmand inden for området som stærkt sugende polymere eller såkaldte super-absorbenter. Dette gælder især for copolymere af acryl- eller methacrylsyre med acrylamid, methacrylamid og acrylnitril, som er beksrevet i tysk patentskrift nr. 27.06.135.

20 Sidstnævnte omfatter de i vand uopløselige opkvædningsmidler i blanding, henholdsvis i kombination med aktiv kiselsyre, hvorved vægtforholdet af uopkvædet polymer til aktiv kiselsyre udgør 2:10.

25 For de aktive kiselsyrer drejer det sig om produkter, der især kendes som fyldstoffer eller absorbenter, som kiselsyrexerogeler med BET-overflader over 30 m²/g, og i hovedsagen over 100 m²/g eller de ved hjælp af flammehydrolytisk spaltning af siliciumtetrachlorid udvundne aktive kiselsyrer med BET-overflader
30 fra 50 til 450 m²/g (Aerosil). I stedet for de aktive kiselsyrer kan der også anvendes vandglas og de tilsvarende metallsalte og eventuelt mineralsyreudfældede aktive silikater, især af calcium, magnesium eller aluminium med BET-overflader
35 over 30 m²/g i form af deres xerogeler til opnåelse af formålet ifølge opfindelsen i kombination med de stærkt sugende polymere.

Andre stærkt sugende polymere, der egner sig godt til opnåelse af formålet ifølge opfindelsen er desuden tværbundet polyethylen og/eller polypropylenoxid.

5 I hylsteret ligger den uopkvældede polymer i form af fibre, tynde bånd, foliestrimler eller små dele med en kornstørrelse over 50 μm . Kornstørrelsen og kornstørrelsens fordeling har en betydelig indflydelse på opkvædningsforløbets kinetik. Hvis
10 absorbent-kornene er store, f.eks. over 1 mm, så bliver disse ganske vist hurtig fugtede, men berøringsfladen er relativ lille. Hvis absorbent-kornene er små, så danner der sig ved fugtningen udvendigt et kompakt gellag, som bremser vandets videre indtrængning. En blanding af små og store dele er af de samme grunde ugunstig. Når opkvædningsmidlet, der skal anvendes
15 ifølge opfindelsen, foreligger som et for fint pulver, er der endvidere fare for, at delene risler ud gennem hylsteret, hvis dette har huller, porer eller en maskevidde af en størrelse der kræves til opnåelse af en effektiv vandgennemtrængelighed. Af disse grunde skal også mindst én dimension af opkvædningsmidlet være tilstrækkelig lille til at der opnås en
20 hurtig vandoptagelse.

Når den uopkvældede polymer som følge heraf foreligger i form af små korn, har disse fortrinsvis en størrelse af ca. 200 til
25 500 μm . Denne "super-absorbent" kan også foreligge i form af agglomererede korn som kugler, tabletter eller brokker med ca. 2 til 10 mm diameter, og som falder fra hinanden ved berøring med vand.

30 Den til en fyldning krævede mængde kan påfyldes en vandopløselig emballage, hvilket især gør det nemmere at føre absorbenten ind i sækken.

Det er også kendt at tilvejebringe de i vand stærkt opkvældede
35 polymere, der skal anvendes ifølge opfindelsen, med trevle- eller folieform. I overensstemmelse hermed kan de også anvendes som fibre, i form af bånd eller foliestrimler. Strimler

eller bånd af dette materiale kan formes til måtter, stykker lagt på kryds og tværs eller uvævede materialestykker, der på simpel måde kan skubbes ind i hylsteret og der sørges for en god ensartet fordeling i to dimensioner af hylsteret.

5

Fyldningsmængden retter sig efter opkvældningsevnen, der f.eks. ved de stærkt sugende polymere kan nå op til 500 gange volumen af de uopkvældede polymere. Disse må være således afmålt, at hylsteret er udspændt, når det er fyldt, og når super-absorbenten næsten er fuldstændig opkvældet. Af den grund udfylder den uopkvældede polymer i hovedsagen 0,2 til 10% af hylsterets mulige indre volumen. I hovedsagen er det tilstrækkelig med 1 til 5% af det til rådighed værende volumen.

10

Til en bedre fordeling af vandet på de stærkt opkvældende polymere og til en fuld udnyttelse af deres opkvældningsevne og til forhindring af, at de klumper sammen kan det især være en fordel ved anvendelse af pulverformede super-absorbenter at tilsætte disse findelte faststoffer, som f.eks. fint savsmuld. Endnu bedre kan samvirkingen og den ensartede tilføring af vandet på alle delene af de uopkvældede eller endnu ikke fuldt opkvældede polymere opnås, når man sammenblander de uopkvældede polymere med pulvere, som er bestandige over for luftfugtighed, og med vand udvikler inaktive ikke brændbare gasser. Som sådanne pulvere egner sig f.eks. de som brusepulvere kendte blandinger af bicarbonater og faste ikke giftige syrer, der til det foreliggende anvendelsesformål forståeligt nok ikke behøver at indholde søde- eller smagsstoffer, og som udvikler carbondioxid med vand.

20

25

30

Hylsteret må opfylde det krav, at det er vandgennemtrængeligt i en sådan grad, at det muliggør en hurtig indtrængning af vand, men også forhindrer udtrængning af den endnu ikke opkvældede polymer. På fordelagtig måde har hylsteret form af en sæk eller en i enderne aflukket slange. Sækkens volumen udgør omkring 20 til 50 liter og til slangen tilrådes en diameter af 20-100 cm. Hylsteret består i hovedsagen af et fladt emne af

35

tekstil, f.eks. et væv af et materiale, der også har en høj styrke i våd tilstand. Derfor bliver sækken eller slangen fortrinsvis fremstillet af et syntetisk fibermateriale, f.eks. polyester. Vævindstillingen er valgt således, at der ganske vist kan trænge vand ind, men således, at f.eks. det findelte opkvædningsmiddel ikke kan risle ud gennem vævet.

Elementet til beskyttelse imod højvande har ved oplagring kun et ekstremt ringe pladsbehov. Fyldningsmaterialet, nemlig vand er altid til stede og fyldningen følger uden noget ressourceforbrug. Man kan næsten tale om en automatik, når man udlægger tørre slanger, der fyldes, når vandet kommer. Selv om højvandsbeskyttelsen kræver vand for at virke, er sakkene, der er fyldt med den opkvædede polymergel i ordets forstand "vandtæt", så de forhindrer yderligere gennemtrængning af vand.

Elementet ifølge opfindelsen er på fordelagtig måde udformet således, at den kan anvendes gentagne gange. Ganske vist kan den opkvædede absorbent igen afgive det oplagrede vand til luften og dermed er en lufttørring af de fyldte sække teoretisk mulig, men kræver i de fleste tilfælde for meget tid. En borttransportering af de med gel fyldte sække til en tørringsindretning er også i de fleste tilfælde for udgiftskrævende. Derfor er det simpleste at efter hver anvendelse af sakkene tømme og tørre disse og udskifte opkvædningsmidlet med nyt og derefter lagre sakkene. Dermed er de igen klare til anvendelse, når det påny bliver alvor.

Af de nævnte grunde har hylstrene mindst én aflukkelig åbning. Genfyldningen af sakkene bliver væsentlig nemmere, når den i hvert tilfælde krævede mængde af uopkvædet polymer befinder sig i en præfabrikeret let påfyldelig form, som ovenfor allerede er beskrevet for de finkornede produkter i vandopløselige poser eller materialestykker lagt på kryds og tværs og uvævet materiale af trevler eller bånd af super-absorbenten. Den nødvendige mængde af opkvædningsmiddel kan imidlertid også føres direkte ind i et forholdsvis tyndt vandgennemtrængeligt hyl-

ster, f.eks. et uvævet materiale, et let væv eller en gennemhullet folie, der er indrettet som indlæg til et ydre beskyttelseshylster af dette grove modstandsdygtige væv, der sørger for den krævede mekaniske styrke af højvandsbeskyttelsen. Også
 5 i dette tilfælde må det indre af hylsteret, som indeholder super-absorbenten, have tilstrækkelige dimensioner til at den grove ydre sæk eller slange om nødvendigt udfyldes så den er spændt ved hjælp af den opkvædede polymer.

10 Til opbygningen af beskyttelsesvægge af de enkelte sække eller slanger tilrådes det, at de forsynes med indretninger, der muliggør en sammenbinding af hylstrene med hinanden. Sådanne indretninger, der sammenholder de enkelte elementer, kan være kroge og ringe, hvorigennem et reb kan trækkes. Principielt
 15 skal beskyttelsesvæggen være indrettet tilstrækkelig højt for at ved hjælp af sin vægt opnå den krævede modstandsdygtighed, hvortil en forankring i jorden imidlertid også kan bidrage.

P a t e n t k r a v .

20 -----

1. Element til beskyttelse imod erosion fra kystområder, der er udsat for højvande, hvilket element omfatter et vandgennemtrængeligt hylster med et heri værende fyldmateriale, k e n -
 25 d e t e g n e t ved, at fyldmaterialet er en vandopløselig og i vand kraftigt opkvædende polymer i én form, som har mindst én dimension der er tilstrækkelig lille til at der opnås en hurtig vandoptagelse, og at hylsterets permeabilitet muliggør en hurtig indtrængen af vand og forhindrer udtrængning af den ikke opkvædede polymer.
 30

2. Element ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den i vand stærkt opkvædende polymer er en stærkt sugende polymer (en såkaldt super-absorbent).
 35

3. Element ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den uopkvædede polymer foreligger i en blanding med aktiv

kiselsyre, og at vægtforholdet af uopkvældet polymer til aktiv kiselsyre udgør 2:10.

4. Element ifølge krav 1-3, kendet tegnet ved, at
5 den uopkvældede polymer udfylder 0,2-10% af hylsterets mulige indre volumen.

5. Element ifølge krav 1-4, kendet tegnet ved, at
10 den stærkt sugende polymers dele har en størrelse af 50 til 2000 μm , fortrinsvis af 200-500 μm .

6. Element ifølge krav 1-5, kendet tegnet ved, at
15 hylsteret har form af en sæk eller en i begge ender aflukket slange.

7. Element ifølge krav 1-6, kendet tegnet ved, at
hylsteret består af et fladt emne af tekstil, og at hylsteret består af et syntetisk fibermateriale, især polyestervæv.

8. Element ifølge krav 1-7, kendet tegnet ved, at
20 hylsteret er forsynet med indretninger, der muliggør at flere hylstre kan bindes sammen med hinanden.

9. Element ifølge krav 8, kendet tegnet ved, at hylsteret er forsynet med et ydre beskyttelseshylster med en mekanisk styrke, hvilket beskyttelseshylster især er et groft modstandsdygtigt væv.
25

10. Element ifølge krav 9, kendet tegnet ved, at den
30 uopkvældede polymer er tildannet som et indlæg.

11. Element ifølge et eller flere af kravene 1-10, kendet tegnet ved, at der til opnåelse af en bedre fordeling af vandet og til forhindring af sammenklumpning af de pulverformede polymere er tilsat findelte faste stoffer.
35

12. Element ifølge krav 11, kendet tegnet ved, at der er tilsat et pulver, som er bestandigt over for luftfug-

tighed, og som med vand udvikler inaktive ikke brændbare gasser, og at der er tilsat en blanding af carbondioxid og faste ikke giftige syrer, som udvikler carbondioxid.

5

10

15

20

25

30

35