

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147488 B**



DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **3540/75**

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>: **E 02 B 3/04**  
**E 02 B 3/14**

(22) Indleveringsdag: **04 aug 1975**

(41) Alm. tilgængelig: **06 feb 1976**

(44) Fremlagt: **27 aug 1984**

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: **05 aug 1974 US 494845**

(71) Ansøger: **\*SANDGRABBER INC.; Bay City, US**

(72) Opfinder: **Samuel S. \*Fair; US**

(74) Fuldmægtig: **Patentbureauet Hofman-Bang & Boutard**

(54) **Kystsikringsanlæg**

**UK 147488 B**

Opfindelsen angår et kystsikringsanlæg af den i krav 1's indledning angivne art.

Kysterosion ved bølgepåvirkning er et problem, der mest optræder langs kysterne af store vandområder, hvor der foregår kraftig og vedvarende bølgepåvirkning af kyststrækninger bestående af sand eller småsten. En detaljeret diskussion af dette problem findes i U.S.A. patentskrift nr. 3 387 458, hvor det er påpeget, at det mest anvendte kystsikringsanlæg, nemlig en væg opbygget af massive blokke, ofte er selvødelæggende derved, at væggen selv frembringer en udvaskende eller erosiv virkning kon-

centreret ved foden af væggen.

Opfindelsen har til formål at angive et anlæg af den omhandlede art til brug på kyststrækninger med sand og/eller småsten, hvor indkommende og udgående bølger medfører betydelige mængder af kystmaterialet, hvilket anlæg har evne til dels at optage energien i ankommende bølger, dels at udøve en stærk virkning på tilbagestrømning af kystmaterialet.

Dette formål opnås ved, at kystsikringsanlægget er udformet som angivet i krav 1's kendetegnende del, idet de indbyrdes forskudte åbninger i blokrækkerne frembringer en drøvlevirkning, som bevirker, at vandet gradvis tappes for sin bølgeenergi, efterhånden som det strømmer på tværs gennem blokrækkerne. Vandets tilbagestrømning foregår således med mindre kraft ved indstrømningen og med tilsvarende formindsket evne til at medføre kystmateriale. En væsentlig del af dette materiale bliver følgelig aflejret bag ved, i og foran blokrækkerne.

Ved at blokkene er samlet i enheder med tre blokke i hver som angivet i krav 2 opnås, at arbejdet med opbygning af kystsikringsanlægget lettes betydeligt.

Særlig hensigtsmæssig er den i krav 3 angivne udformning af blokenhederne, som medfører automatisk sammenlåsning af enhederne under anlæggets opbygning.

En lignende sammenlåsning kan også tilvejebringes ved hjælp af særlige til formålet bestemte organer som angivet i krav 4, f.eks. i form af kæder, kabler eller bøjler.

Ved at anlægget er udformet som angivet i krav 5, opnås en forøgelse af blokåbningernes ensrettende virkning på kystmaterialebevægelserne, idet klapperne ikke frembyder nogen væsentlig hindring for materialets indadgående bevægelse, men derimod praktisk taget helt spærrer for udadgående materialebevægelse.

En hensigtsmæssig enkelthed er angivet i krav 6.

Opfindelsen skal forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser set fra oven og delvis i snit en sektion af muren ifølge opfindelsen,

fig. 2 er et sidebillede af en del af muren i fig. 1,

fig. 3 et tværsnit langs linien 3-3 i fig. 2,

fig. 4 et perspektivisk billede af et par individuelle blokenheder før samlingen,

fig. 5 et billede set forfra af en individuel blok med klap- eller tungeventiler,

fig. 6 et tværsnit langs linien 6-6 i fig. 5,

fig. 7 et billede svarende til fig. 1, men hvor der er vist en modificeret konstruktion, og

fig. 8 og 9 billeder set henholdsvis fra oven og fra enden af forskellige udførelsesformer for muren ifølge opfindelsen.

Den i fig. 4 viste mur W er opbygget af et antal betonblokke 10, som er af normal standardopbygning og har f.eks. en længde l på 16", en højde h på 12" og en bredde w på 8". Hver blok nedlægges på sin side således, at den normale breddedimension repræsenterer højden af blokken.

Hver blok 10 består, når den er nedlagt på sin side, af en overvæg 12 og en undervæg 14, der er forbundet med tværgående ribber eller skillevægge 16, som ligger i langsgående retning i en vis afstand fra hinanden til dannelselse af langsgående udkernede åbninger 18, der strækker sig på tværs gennem blokken. De to åbninger 18 repræsenterer ca. 50% af det totale sideareal af blokken.

Som det ses af fig. 4, er tre blokke 10 fæstnet eller på anden måde arrangeret side om side til dannelse af en tre-blokenhed, der som helhed er betegnet med 20 med midterblokken i hver enhed forskudt på langs i forhold til de to yderblokke således, at en fjeder- og notlåseforbindelse opnås mellem op til hinanden liggende blokenheder 20, når disse blokenheder oplægges således, at endefladerne støder op imod hinanden.

Den langsgående forskydning af de individuelle blokke i hver blokenhed bestemmer positionen af de tværgående og lodrette forløbende skillevægge 16, der er forskudt i forhold til hinanden, hvilket bedst ses i fig. 1. Som følge heraf kan vand let flyde gennem en opbygget mur via de passager, der dannes af åbningerne 18, men disse passager er successivt opdelt således, at strøm gennem en mur, forårsaget af bølgepåvirkning, drøvles gennem skillevæggene med det resultat, at kraften fra bølgen successivt brydes op, idet bølgen løber gennem hver række af blokke i den opbyggede mur.

I fig. 1 og 2 er de to yderste blokke af en blokenhed 20 vist beliggende oprettet i tværgående retning i forhold til hinanden. Imidlertid er en sådan tværgående opretning ikke påkrævet. Hvis en langsgående forskydning af hver række af blokke foretrækkes, hvilket er vist i fig. 7, opnås der en mere bugtet vej gennem muren. En tre-blokenhed med to yderblokke oprettet i tværgående retning er imidlertid nemmere at håndtere, da enheden kan oplægges i fjeder og notsammenlåsning med den ene eller den anden side vendende opad.

Ved oplægningen af muren nedlægges et med flanger forsynet basiselement 22 i form af en metalstrimmel, som f.eks. kan bestå af aluminium, langs den linie, der skal følges af muren. Basiselementet 22 tjener først og fremmest til at holde naboblokke 20 i hovedsagen i niveau med hinanden samt tjener som styreenhed for nedlægningen af den første bane. Det er ikke specielt kritisk, hvis muren synker noget på den overflade, hvorpå den lægges. Basiselementet 22 virker primært således, at det sikrer, at muren synker på en jævn måde, hvis en sådan sammensynkning over-

hovedet finder sted.

Den første bane oplægges på den øverste del af basiselementet 22 ved enkel udlægning af individuelle blokke eller blokenheder på basiselementet ende mod ende med hullerne 18 i hovedsagen beliggende i vandret retning og vendende mod søen. Yderligere rækker og baner oplægges derefter, hvorved der dannes flere baner og flere rækker af blokke. Når hver række er oplagt, bliver blokkene i langsgående retning forskudt i forhold til naborækken således, at åbningerne i naborækkerne af blokkene nok har forbindelse med hinanden, men er forskudt i forhold til hinanden.

Naborækker og baner sammenlås mekanisk til hinanden ved hjælp af mekaniske befæstelsesmidler eller forankringselementer. De enkelte mekaniske befæstelseselementer kan f.eks. bestå af et antal organer som f.eks. kæder eller kabler. Hvis det foretrakkes, kan imidlertid et befæstelseselement 24 bestå af en aflang metalstang eller strimmel, der stikkes gennem nogle af eller alle åbningerne i en blok eller blokenhed, hvorefter strimmelen eller stangen som vist ved 26 bøjes tilbage i åbningerne af blokken i den nederunder liggende bane. Befæstelseselementerne 24 fungerer primært til forhindring af en vandret bevægelse af den ene bane i forhold til den anden. Hvis det foretrakkes, kan befæstelseselementet 24 også benyttes til at fæstne basisdelen 22 til den nederste bane.

I nogle tilfælde kan det være ønskeligt at anvende en klapventil eller tungeventil, der som helhed er betegnet med 28 (fig. 5 og 6) i nogle af eller alle blokåbningerne. Ventilen 28 kan bestå af en fjedrende, fleksibel metalplade eller plastplade. Som det bedst ses i fig. 5, er den tværgående bredde af pladedelen eller ventiltungen 30 af ventilen noget mindre end bredden af en blokåbning 18, men længden af pladedelen 30 er noget større end højden af blokåbningen. Pladedelen går ved sin øvre ende over i en monteringspladedel 32, der er bøjet således, at den ligger oven på blokkens øvre overflade. Ventilerne anvendes normalt ikke i den øverste bane og holdes iøvrigt i position af

vægten af den overliggende bane, der hviler på den øverste del af monteringspladedelen 32.

Pladedelen 30 kan drejes eller bøjes om den øverste kant af åbningen, i hvilken pladen er monteret, og pladedelen er orienteret således, at ventilen befinder sig på den søværts side af blokken. Ventilen kan således afbøjes opad fra den fuldt optrukne position, der er vist i fig. 6, svarende til påvirkningen ved indkommende bølger under dannelse af en relativ bred åben passage for den indkommende bølge og indtrængende sand, idet et sådant materiale relativt frit kan passere i indadgående retning fra søsiden til vandsiden af muren. Når bølgen igen bevæges udefter, vender pladedelen 30 tilbage til den fuldt optrukne position, der er vist i fig. 6, i hvilken position pladedelen i væsentlig grad indsnævrer passagen for udadgående vandstrømme og indespærret sand, hvorved man opnår, at en stor del af det indtrængende sand vil forhindres i at flyde ud gennem muren.

Den opbyggede mur tillader således en gennemstrømning af en stor del af det indkommende vand og sand og udøver en modstand eller drøvling imod den indkommende bølge, og de i langsgående retning forskudte skillevægge i efterfølgende rækker af blokke bryder successivt kraften af den indkommende bølge således, at kraften og hastigheden af bølgen reduceres meget i løbet af den tid, der går under bølgepassagen gennem muren. Den drøvlenende virkning, der således udøves på den indkommende bølge, hjælper til med at foranledige en aflejring af indkommende sand eller småsten på landsiden af muren, og muren udøver også en anden drøvlenende virkning på den udadgående bølge til sikring af yderligere aflejring af sand fra vandet, idet bølgen passerer udad gennem muren. En kraftigere drøvling imod udadgående bølger opnås ved anvendelse af pladeventilerne 28.

Muren W er normalt opbygget i hovedsagen parallelt med kystlinien. Antallet af rækker og baner af blokke er generelt bestemt ved

højden af de bølger, der optræder under storm. Det er imidlertid betydningsfuldt, at muren er i stand til at modstå kraften fra stormbølger, der eventuelt optræder kort efter opbygningen af muren. Murens stabilitet under denne kritiske periode kan opnås på et antal forskellige måder. F.eks. kan muren i tværsnit være af i hovedsagen pyramideformet opbygning, hvilket er vist i fig. 9. En sådan mur er bredere ved sin nedre del end ved sin øvre del, og derved opnås en betydelig modstand mod væltning. Yderligere findes færre åbninger og færre skillevægge ved murens øvre del end ved murens nedre del, da muren indeholder færre blokke i den øvre del af den opbyggede mur. Herved angriber de største kræfter på den del af muren, der er beliggende i murens nedre del.

Det er ikke nødvendigt at opbygge en mur med færre rækker af blokke i den øvre del end i den nedre del for at opnå en uens fordeling af kræfter over murhøjden. En formindskelse af de kræfter, der angriber ved den øvre del af muren, kan opnås ved forandring af den udstrækning, i hvilken blokkene er forskudt i naborækker. Således kan blokkene i naborækkerne i den øverste del af muren forskydes i mindre grad end tilfældet er i den nedre del af muren således, at åbningerne i den øverste del af muren er mere eller mindre beliggende i forlængelse af hinanden.

Som vist i fig. 8 kan muren i nogle tilfælde være forsynet med fløjdele, der i hovedsagen rager frem vinkelret på muren W, og disse fløjdele er opbygget på samme som resten af muren med undtagelse af, at åbningerne i blokkene forløber i hovedsagen parallelt med kysten. Funktionen af fløjdelene er den samme som ved muren W og er af speciel betydning i de tilfælde, hvor retningen af indkommende bølger ikke er vinkelret på muren W. Fløjdelene tjener også til afstivning af enderne af muren.

En betydelig mængde sand, der føres med af vandet gennem muren i hver retning, aflejres ud for modstående sider af muren, såvel som i åbningerne af blokkene. Det aflejlrede sand vil såle-

des både på den søværts side og på den vandværts side af muren opsamles og danne en barriere mod erosion af kystlinien. Efter en vis tidsperiode vil det aflejrede sand begrave muren, hvorved der dannes en fuldstændig jævn dæmningsudformet opbygning. Skulle en speciel kraftig storm senere frembringe en bølgepåvirkning, der er kraftig nok til at bortero dere det aflejrede sand fra murarealet, vil muren være i stand til at virke til fortsat akkumulering af sand, der træder ind gennem muren som følge af bølgepåvirkningen.

P a t e n t k r a v :

-----

1. Kystsikringsanlæg bestående af en mur, hvoraf en væsentlig del strækker sig langs og tilnærmelsesvis parallelt med en kystlinie, og som er opbygget af et antal side om side og i anlæg mod hverandre liggende rækker af ende mod ende liggende blokke, k e n d e t e g n e t ved, at hver blok har en overvæg og en undervæg, der er forbundet med hinanden ved skillevægge til dannelsen af mod søen vendende åbninger mellem overvæggen og undervæggen, og at blokskillevæggene i hver række er således forskudt for blokskillevæggene i naborækken eller -rækkerne, at åbningerne i naborækker står i forbindelse med, men ikke flugter med hinanden.
2. Kystsikringsanlæg ifølge krav 1 og med tre eller flere blokrækker, k e n d e t e g n e t ved, at i hvert fald nogle af blokkene er fæstnet til hverandre til dannelsen af enheder bestående af tre blokke, der er beliggende ved siden af hinanden og har koplanare over- og undersider.
3. Kystsikringsanlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at midterblokken i hver enhed er forskudt for de to yderblokke til dannelsen af en not i den ene ende af enheden og en fjeder i den anden ende.

4. Kystsikringsanlæg ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved organer til fiksering af naboblokke eller -enheder i forhold til hinanden.

5. Kystsikringsanlæg ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at der i en eller flere blokåbninger er anbragt en elastisk bøjelig klap, som er svingbar om en akse, der strækker sig i blokkens længderetning langs overkanten af åbningen på blokkens søværtsside, og hvorfra klappen skråner nedad og indad i blokken.

6. Kystsikringsanlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at klappen har en sådan længde, at den kan nå bunden af åbningen.

Fremdragne publikationer:

DK patent nr. 140565  
DE patent nr. 831675  
NO patent nr. 105805  
US patent nr. 3252287.

