



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0750/88

(51) Int.Cl.5

E 02 B 3/12

(22) Indleveringsdag: 12 feb 1988

E 02 B 3/16

(41) Alm. tilgængelig: 14 aug 1988

E 02 D 31/00

(44) Fremlagt: 21 sep 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 13 feb 1987 DE 3704503

(71) Ansøger: *Naue-Fasertechnik GmbH & Co. KG; Gewerbestr. 2; D-W-4992 Espelkamp, DE

(72) Opfinder: Georg *Heerten; DE, Karsten *Johannssen; DE, Volkhard *Mueller; DE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Vanduigennemtrængelig tætningsmåtte bestående i det væsentlige af et bærelag, et mellemlag af en kvældningsdygtig lerart og et dæklag samt en fremgangsmåde til fremstilling af en sådan tætningsmåtte

(56) Fremdragne publikationer

US pat. nr. 4344722, 4565468

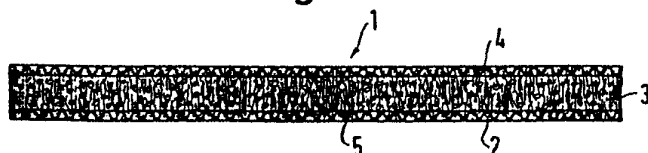
(57) Sammen drag:

0750-88

Der anvises en vanduigennemtrængelig tætningsmåtte (1) og en fremgangsmåde til dennes fremstilling. Tætningsmåtten (1) består af et uvævet stof som bærelag (2), et mellemlag (3) af en kvældningsdygtig lerart, fortrinsvis af natriumbentonit og et dæklag (4), der fortrinsvis ligeledes består af et uvævet stof, idet alle tre lag indbyrdes på sædvanlig måde er nådlet sammen i en nålestol. Ved befugtning kvælder bentonitten op og danner det vanduigennemtrængelige lag. Den vanduigennemtrængelige tætningsmåtte (1) benyttes især i vand- og væskebeholderbygning, der er fleksibel, rådnefast og vandtæt.

Fig. 1

0750-88



Den foreliggende opfindelse angår en fortrinsvis til vand- og depotbygning egnet vanduigennemtrængelig tætningsmåtte, der i det væsentlige består af et bærelag, et mellemlag af en kvældningsdygtig lerart og et dæklag, tilligemed en fremgangsmåde til dens fremstilling.

Sådanne tætningsmåtter kendes fra EP-patentskrift nr. 0.059.625 ifølge hvilket et fleksibelt bærelag bærer et bentonit-mellemlag, hvorpå der igen kan befinde sig et dæklag. Alle tre lag, dvs. bærelaget, der kan være et uvævet stof, bentonit-mellemlaget og dæklaget, der kan være en ikke nærmere defineret måtte, er indbyrdes forbundet ved hjælp af et klæbemiddel. Et sådant produkt er ikke blot ufordelagtig at fremstille på grund af benyttelsen af et klæbemiddel, men også ved at såvel bærelaget som også dæklaget kun er indbyrdes forbundet via bentonit-mellemlaget. Herudover skal det bemærkes, at der ved hjælp af sammenklæbningen ikke opnås nogen fast forbindelse mellem bærelag og dæklag. Dette giver uheldige virkninger ved anvendelse til det påtænkte formål, idet bentonitlaget, når det kommer i kontakt med vand, frit udvider sig kraftigt i alle retninger, og der derved dannes et bentonitlag, der virker som en glidefilm mellem bærelaget og dæklaget. Dette er især en ulempe, når tætningsmåtterne anbringes på skråninger.

Samme problem er forbundet med en tætningsmåtte ifølge US-A-4.565.468, der består af et bærelag af uvævet materiale, et bentonit-mellemlag og et dæklag, og hvor dæklaget er sammensyet med bærelaget. Endvidere består dæklaget af et materiale, som går i stykker langs sammensyningerne, når bentonitten kvælder ved kontakt med vand, således at bentonitten uhindret kan kvælde i alle retninger og danne et sammenhængende bentonitlag. Endvidere er dæklaget fortrinsvis af et bionedbrydeligt materiale. I princippet tjener denne tætningsmåtte således alene til at emballere bentonitten i pladeform og dette på en sådan måde, at dæklaget løsgøres fra bentonitten og der dannes et sammenhængende bentonitlag, når dette kvælder ved kontakt med vand.

I praksis kan en sådan tætningsmåtte imidlertid fremstilles enklere og billigere på stedet ved en fremgangsmåde, som fremgår af US-A-4.344.722. Herved udlægges først på det område der skal tættes et lag uvævet materiale, hvorpå der anbringes
5 et lag pulverformet bentonit, som derefter dækkes med yderligere et lag uvævet materiale. Disse tre lag ligger udelukkende oven på hinanden og er ikke indbyrdes forbundet ved hverken limning, nåling eller på anden måde, således at denne konstruktion efter kvældningen af bentonitten har de samme ulemper
10 som de to måtter beskrevet tidligere.

Det er den foreliggende opfindelses formål at anvise en vandtætgennemtrængelig tætningsmåtte af den indledningsvist nævnte art, ved hvilken bærelaget og dæklaget både under og efter
15 kvældningen af den kvældningsdygtige lerart forbliver fast forbundet, for derved at opbygge et kvældningsmodtryk, som giver en tættere pakning af de kvældede lerartsdele, og ved hvilken overførslen af forskydningskræfter fra dæklaget til bærelaget ikke er begrænset til den kvældede lerarts meget
20 lave friktion.

Dette formål er ifølge den foreliggende opfindelse opnået ved, at (a) bærelaget og/eller dæklaget består af et uvævet stof og det i givet fald ikke af et uvævet stof bestående lag består af et
25 væv eller et tøj og (b) alle tre lag er nålet sammen.

Fortrinsvis består såvel bærelaget som også dæklaget af et uvævet stof. Men man kan også ønske sig en sådan opbygning, ved hvilken bærelaget består af et uvævet stof og dæklaget af
30 et væv eller et tøj eller, hvor dæklaget består af et uvævet stof og bærelaget af et væv eller et tøj.

Ved den fortrinsvis kontinuerligt arbejdende fremgangsmåde ifølge opfindelsen går man frem på den måde, at man på bærelaget først påfører mellemlaget af den tørre, kvældningsdygtige lerart og derpå påfører dæklaget og til sidst nåler alle
35 tre lag sammen i en nålestol. De ifølge opfindelsen benyttede

uvævede stoffer består fortrinsvis af kvalitets-plastfibre, især af polyethylen-, polypropylen-, polyester-, polyacryl- og/eller polyamidfibre. Særlig foretrukket i forbindelse med opbygning af depoter er uvævede stoffer af polyethylen med stor massefylde (HDPE).

Sådanne uvævede stoffer er absolut rådnefaste (modstandsdygtige mod alle i vand og i jord forekommende substanser) og sikrer således på påviselig måde en ekstrem lang levetid. Deres særdeles store rivestyrke bevirker en udstrakt ufølsomhed over for mekaniske påvirkninger. De er i meget høj grad UV-stabile og har en stor specifik vægtfylde (hvilket er meget fordelagtigt ved undervandsbygning).

I opbygningen drejer det sig ved de ifølge opfindelsen benyttede uvævede stoffer fortrinsvis om uvævede spindfibre-stoffer, der er stabiliseret ad mekanisk vej. De er opbygget således, at de under krusning sammenføjede fibre danner en flad konstruktion med utallig labyrintagtige gange. Herved kopieres jordstrukturen på ideel måde. De uvævede stoffers bøjelighed kan alt efter jordbeskaffenheden justeres grovere eller finere, således at der sikres en optimal tilpasning til den pågældende jordart. Den mekanisk frembragte faste form sikrer en stor friktionsværdi mellem den pågældende jordbund og det uvævede stof tilligemed afdækningen. I stedet for uvævede stoffer, der er stabiliseret eller gjort mekanisk faste ved nåling, kan man også benytte sådanne uvævede stoffer, der er stabiliseret ved syningsteknik eller ved sammenhvirvling eller er stabiliseret ad kemisk vej.

Til de ifølge opfindelsen benyttede uvævede stoffer hører f.eks. sådanne, der fremgår af de efterfølgende tabeller 1 og 2.

Tabel 1

Type	D 455 R	D 615 R	D 815 R
5 Fiberråstof	100% HDPE	100% HDPE	100% HDPE
Fladevægt (g/m ²)	450	600	800
10 Tykkelse (mm) ved 2 kN/m ²	4,3	4,4	4,7
Største trækraft DIN 53857 (strimmeltrækforsøg) (længde/bredde) (daN/10 cm)	54/66	80/102	84/120
15 Største trækraft- strækning DIN 53857 (længde/bredde) (%)	230/193	247/198	300/200
20 Deformering ved stempelgennemtryk- ningskraft DIN 54307 (%)	123	116	110
Abningsbredde (mm)	0,13	0,09	0,08
25 Vandporøsitet (m/s) ved 2 kN/m ² uden jordkontakt	$7,7 \cdot 10^{-3}$	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$
30 Keglefaldforsøg (Gennemstødnings- prøvning) hulldiameter (mm)	15	9	8
Standardbredde (m)/ længde (m)	4,40/100	4,40/50	4,40/50

Tabel 2

Mellemlag-uvævet forbandt stof

5			Filterlag uvævet stof af PES- spindefibre, der er stabiliseret ad mekanisk vej	Dræningslag mekanisk eller kemisk bundet uvævet stof af PP-grovfibre
			Ialt	
	Fladevægt	g/m ²	250	1000 750
10	Tykkelse (DIN 53855) påført belast- ning 2 kN/M ²	mm	3,0	14 11,0
15	Største trækkraft DIN 53857	kN/m	7	
	Strækning ved største trækkraft	%	45	
20				
	Effektiv åbningsvidde	mm	<u>0,09</u> svarer til porevidden for middelsand (d ₅₀ ~0,4 mm)	<u>1,34</u> svarer til pore- vidden for middel- grus (d ₅₀ ~6 mm)
25				
	Vandporøsitet (k-værdi) lodret	kN/m	1,8·10 ⁻² ved 2 kN/m ² til 1,8·10 ⁻³ ved 200 kN/m ² . Påført belastning (k-værdier bestemmer tilstrømningen til drænlaget; svarer ca. til værdierne for grovsand)	
30				
	Vandgennem- trængelighed i planet (drænvirkning)		Målebilag til rådighed ved anmodning	

35 Mellemlaget af kvældningsdygtig lerart består fortrinsvis af bentonitter. Bentonitterne er lerarter med mærkbart til stort indhold af Smectit (Montmorillonit), der på målsættende måde bestemmer egenskaberne (stor kvældningsevne, god vandbindings-

evne, stor plasticitet). For af en i vand kun lidt kvældedygtig jordalkalibentonit at få en meget kvældningsdygtig aktivbentonit, erstattes bentonitternes jordalkaliioner af alkaliioner, fortrinsvis natriumioner. Som "meget kvældningsdygtig" aktiv bentonit foretrækkes derfor ifølge opfindelsen natriumbentonit med sin kraftigt forøgede plasticitet, viskositet, thixotropi og vandoptagelsesevne.

Bentonitterne kan i mellemlaget foreligge som pulver og/eller granulat. Ved anvendelse af granulat kan granulatpartiklerne have en kornstørrelse større end 2,5 mm. Men de kan selvfølgelig også være mindre.

Desuden kan man opnå en reduktion af vandporøsiteten for tætningsmåtterne ifølge opfindelsen ved, at man ved fremstillingen først på bærelaget påfører en meget bentonit og i givet fald ryster den ind og så først påfører det kornede bentonitgranulat. I stedet for indrystningen af den melede bentonit i bærelaget kan man også gå frem på den måde, at man først imprægnerer bærelaget med en vandig bentonitsuspension eller påvalser en vandig bentonitpasta og først så, i givet fald efter forudgående tørring, påfører det kornede bentonitgranulat. Om ønsket kan man ligeledes på den oven for angivne måde som for bærelaget behandle dæklaget før dets påføring. Til mange brugsformål kan man oven i købet benytte det på denne måde forbehandlede bære-eller dæklag alene som tætningsmätte.

Bentonit-mellemlagets tykkelse andrager afhængig af brugsformålet fortrinsvis 0,5 til 10,0 mm. Den kan imidlertid også være mindre eller større, hvilket f.eks. også afhænger af, om bære- og/eller dæklaget som anført ovenfor er blevet forbehandlet med bentonit bestående af de fineste partikler, eller ikke.

Ved de tre lags sammennåling i nålestolen opnår man den ønskede faste mekaniske sammenhæng mellem de tre lag af tætningsmåtten ifølge opfindelsen samtidig med, at man udelader

det ifølge teknikkens stadi benyttede klæbemiddel. Samtidigt fremkommer derved yderligere væsentlige fordele. Selv når bære- og/eller dæklaget ikke er forbehandlet på den ovenfor beskrevne måde opnår man ved sammennålingen ved den mod bentonitmellemlaget vendende indre overflade og de derunder beliggende zoner af det uvævede stof en intensiv sammenblanding af fibre og bentonit. Desuden opnår man ved den faste nålingsforbindelse ved bentonittens opkvældning ved befugtning et kvældningsmodtryk, der i forbindelse med den ovenfor beskrevne intensive sammenblanding af fibre og bentonit garanterer vandugennemtrængeligheden for tætningsmåtterne ifølge opfindelsen. Ved sammennålingen sikres endvidere tætningsmåtternes fleksibilitet, der med hensyn til deres fleksibilitet kommer tæt ved de gode deformationsegenskaber for de uvævede stoffer, der er stabiliseret ad mekanisk vej.

De vandugennemtrængelige tætningsmåtter ifølge opfindelsen benyttes især i vand- og væskebeholderbygning.

Den foreliggende opfindelse forklares yderligere under henvisning til fig. 1 og 2 uden at man dog begrænser sig til disse.

På tegningen viser

fig. 1 i tværsnit en del af tætningsmåtten ifølge opfindelsen, og

fig. 2 i skematisk gengivelse i længdesnit den kontinuerlige fremstilling af den vandugennemtrængelige tætningsmåtte ifølge opfindelsen.

Fra en lagersilo 6 påføres bentonit som bentonitmellemlag 3 på det fra en ikke vist lagerrulle afviklede bærelag 2 (uvævet stof). I tilslutning hertil påføres det fra en ikke vist lagerrulle afviklede dæklag 4 (også uvævet stof) på bentonitmellemlaget 3. Den således opnåede og af tre lag bestående flade

konstruktion føres gennem en nålestol 7, hvor alle tre lag på sædvanlig måde nåles sammen. Afhængig af bentonitmellemlaget 3's tykkelse opvikles den nålede flade konstruktion, der udgør den vandugennemtrængelige tætningsmåtte, på en valse eller i givet fald afskåret til den ønskede længde.

Efter at de således fremstillede tætningsmåtter er udlagt hen over store flader på brugsstedet, kan tætningsmåtterne svejses eller sys sammen indbyrdes langs de rande, hvormed de støder til hinanden, hvorved det også ved stødkanterne er sikret, at bentonitmellemlaget 3 ved opkvældningen ved stødkanterne forbindes til et sammenhængende vandugennemtrængeligt mellemlag. En vandtæt overlapning opnår man også ved, at man mellem de indbyrdes overlappende områder indfører en bentonitpølse og så presser disse områder sammen.

Eksempel 1

Til fremstilling af en tætningsmåtte til vandbygning benytter man som bærelag 2 et uvævet stof 1004 R og et dæklag 4 af et uvævet stof 201-3 med efterfølgende karakteristika.

25

30

35

Type	1004 R	201-3
Fiberråstof	PES/PP	PES
5 Fladevægt (g/m ²)	814	225
Tykkelse (mm) 2 kN/m ²	6,6	2,8
10 Største trækraft DIN 53857 (Strimmeltrækforsøg) (længde/bredde) (daN/10 cm)	149/341	95/140
Største kraftstrækning DIN 53857 (længde/bredde) (%)	111/49	65/50
15 Deformering ved stempelgennemtrykkraft DIN 54307 (%)	--	--
Åbningsvidde (mm)	0,08	0,09
20 Vandporøsitet (m/s) ved 2 kN/m ² uden jordkontakt	4,9-10 ⁻³	6,0-10 ⁻⁵
25 Keglefaldforsøg (gennemstødningsafprøvning) huldiameter (mm)	-	16
Standardbredde (m)/længde (m)	4,80x100	4,75x100

- 30 Det uvævede stof 1004 R er en i mange år benyttet og gennemprøvet vandbygningsmåtte. Produktionsbredden andrager almindeligvis 4,80 m. Det udgør et forbandtstof af to uvævede stoflag, nemlig af et filterlag af polyester (PES; ca. 70% andel i totalvægten) og et grovfiberlag af polypropylenfibre (ca. 30% andel i totalvægten). Fibrene er ved nåling fastgjort rent mekanisk. Dette som bærelag 2 tjenende tolags-forbandtstof
- 35 (uvævet stof) har en lagtykkelse på større end 6,0 mm.

Det uvævede stof 201-3 er et enlags uvævet stof af 100% polyesterfibre. Som det fremgår af ovenstående tabel andrager fladevægten ca. 225 g/m² og lagtykkelsen ca. 2,8 mm. Produktionsbredden andrager almindeligvis ligeledes 4,80 m.

5

Bentonit-mellemlaget 4 består af en aktiveret natrium-bentonit, der er påført i en mængde på ca. 2500 g/m², hvilket svarer til en lagtykkelse på ca. 1 til 2 mm.

10 Til fremstillingen går man frem som følger:

En rulle uvævet stof 1004 R rulles via en vikleblok af og tilføres som bærelag 2 en nålestol 7. Under afrulningen påføres en afvejet mængde tør bentonit med en kornstørrelse på nogle få mm på bærelaget 2. Samtidig tilføres fra en rulle uvævet stof 201-3 via en yderligere vikleblok som dæklag 4 til bentonitmellemlaget 3. Disse tre lag gennemløber så nålestolen 7 og forbindes der mekanisk fast indbyrdes.

20 Nålestolen 7 har et eller flere nålebrætter. Hvert nålebrædt er udstyret med tusinder af nåle. Nålebrædderne føres meget hurtigt op og ned (indtil ca. 1000 slag pr. minut). De med indkærvninger udstyrede nåle gennemstikker de uvævede stoflag 2,4 og bentonitmellemlaget 3, hvorunder indkærvningerne sørger for, at de enkelte fibre indbyrdes slynges sammen, således at der dannes et fast forbandt. Da nålingen ikke er vibrationsfri, trænger en del af den påførte bentonit ind i de uvævede stoflags fibre, især i porerne af bærelaget 2's grovfiberlag, der vender mod bentonit-mellemlaget 3.

30

Den tætningsmåtte, der er opnået efter, at materialet forlader nålestolen, rulles igen på en valse og transporteres til brugsstedet, hvor den efter udlægning og befugtning opfylder funktionen som vandugennemtrængelig tætningsmåtte.

35

Eksempel 2

5 Til fremstilling af en vanduigennemtrængelig dækningsmåtte til
væskebeholderbygning benytter man såvel til bærelaget 2 som
også til dæklaget 4 de i tabel 1 angivne uvævede stoffer, der
består af polyethylenfibre med stor massefylde. Bærelaget 2 og
dæklaget 4 kan i denne forbindelse være ens eller forskellige.

P a t e n t k r a v .

10 -----

1. Vanduigennemtrængelig tætningsmåtte (1), der i det væsentlige
består af et bærelag (2), et mellemlag af en kvældningsdygtig
lerart (3) og et dæklag (4), k e n d e t e g n e t ved, at

15

(a) bære- og/eller dæklaget (2, 4) består af et uvævet stof og
det i givet fald ikke af et uvævet stof bestående lag be-
står af et væv eller et tøj, og

20

(b) at alle tre lag (2,3,4) indbyrdes er nålet sammen.

2. Tætningsmåtte ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
de uvævede stoffer er uvævede spindfiberstoffer, der er gjort
faste ad mekanisk vej.

25

3. Tætningsmåtte ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t
ved, at de uvævede stoffer består af plastfibre, der ikke kan
rådne, fortrinsvis af polyolefinfibre, især af polyethylen med
stor massefylde (HDPE).

30

4. Tætningsmåtte ifølge krav 1 til 3, k e n d e t e g n e t
ved, at mellemlaget (3) består af en bentonit, fortrinsvis af
en alkalisk aktiveret bentonit, især af en aktiveret natrium-
bentonit.

35

5. Tætningsmåtte ifølge krav 1 til 4, k e n d e t e g n e t
ved, at den benyttede bentonit er pulver- eller granulatfor-
met.

6. Tætningsmåtte ifølge krav 1 til 5, k e n d e t e g n e t ved, at der benyttes et bentonitgranulat med en kornstørrelse på mindst 2,5 mm.

5 7. Tætningsmåtte ifølge krav 1 til 6, k e n d e t e g n e t ved, at bærelaget (2) er 1 til 10 mm, bentonitlaget 0,5 til 10 mm og dæklaget (4) 1 til 10 mm tykt.

10 8. Fremgangsmåde til kontinuerlig fremstilling af tætningsmåtter ifølge krav 1 til 7, k e n d e t e g n e t ved, at man på bærelaget (2) påfører den tørre pulver- til granulatformede kvældningsdygtige lerart (3), derover lægger dæklaget (4) og på i og for sig kendt måde fører det opnåede trelagsstof gennem en nålestol (7) for sammennåling af bærelag (2) og dæklag
15 (4).

9. Fremgangsmåde ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at man påfører en tør aktieret natriumbentonit med en gennemsnitlig kornstørrelse på mindst 2,5 mm på bærelaget (2).
20

10. Fremgangsmåde ifølge krav 8 og 9, k e n d e t e g n e t ved, at man imprægnerer bærelaget (2) og/eller dæklaget (4) forud for sammenføringen med mellemlaget med en bentonitsuspension eller i disse lag påfører en meget findelt bentonit og
25 i givet fald ryster den ind.

30

35

Fig. 1

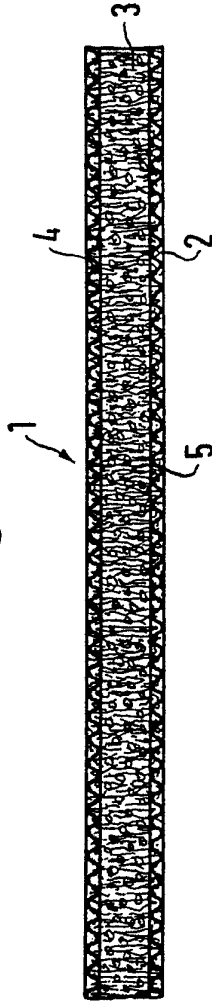


Fig. 2

