



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8006881**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Onder toepassing van hydraulische bindmiddelen en/of kunststoffen vervaardigd voortbrengsel.**
- ⑤1 Int.Cl.³: C04B 31/34, C08J 5/04, D01D 5/42.
- ⑦1 Aanvrager: Amrotex AG te Glarus, Zwitserland.
- ⑦2 Uitvinder(s): - -
- ⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8006881.
- ②2 Ingediend 18 december 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 18 december 1979.
- ③3 Land van voorrang: Zwitserland (CH).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 11221/79 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 juli 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Korte aanduiding: Onder toepassing van hydraulische bindmiddelen en/of kunststoffen vervaardigd voortbrengsel.

De uitvinding heeft betrekking op een onder toepassing van hydraulische bindmiddelen en/of kunststoffen vervaardigd voortbrengsel.

Van de bouwmaterialen zijn de vezel-versterkte cementproduk-
5 ten verkregen uitgaande van asbest en cement, reeds tientallen jaren bekend. In de asbest-cementindustrie worden vormingswerkwijzen volgens de wikkelwerkwijze van L. Hatschek (Oostenrijks octrooischrift 5970) nog steeds het meeste toegepast.

Deze bekende werkwijzen voor de vervaardiging van bijvoorbeeld buizen en platen van asbestcement zijn gebaseerd op de toepassing van rondzeefmachines. Daarbij wordt een sterk verdunde asbestcementsuspensie via een stofkast en een zeefcilinder in de vorm van een vlies op vilt aangebracht en met behulp van opmaakwalsen en buiskernen tot de gewenste dikte opgewikkeld. Voor de
15 vervaardiging van golfplaten kan het asbestcementvlies na het verkrijgen van de gewenste dikte van de opmaakwals worden afgesneden en tussen geolied gegolfd plaatstaal worden gehard.

In de afgelopen jaren is nu gebleken dat de betreffende asbest niet meer in onbegrensde hoeveelheden ter beschikking zal
20 staan en tot die natuurlijke stoffen moet worden gerekend waarvan de voorraad vermoedelijk het snelst uitgeput zal zijn. De vindplaatsen van voor ontginning geschikte asbest zijn bovendien slechts over een aantal landen verdeeld, wat wederom tot ongewenste afhankelijkheden kan leiden, en zich momenteel reeds in stijgende
25 prijzen openbaart.

Het is derhalve gewenst om te zoeken naar nieuwe, goedkope vezels ter versterking van cement, die geschikt zijn om met behulp van de in de asbestcementindustrie toegepaste vormingsinrichtingen vezel-versterkte cementprodukten met de gewenste mechanische eigen-
30 schappen te vervaardigen.

In de literatuur zijn reeds talrijke voorstellen gedaan voor de toepassing van uiteenlopende natuurlijke, synthetische, organische en anorganische vezels. Ter versterking van cement zijn reeds wol-, katoen-, zijde-, polyamide-, polyester-, polyacrylni-
35 tril-, polypropyleen- en polyvinylalcoholvezels onderzocht.

Eveneens is het werken met glas-, staal- en koolstofvezels bekend. Van deze vezels kan echter tot nu toe nog geen enkele, ten aanzien van prijs en versterkingsbijdrage in cement, de plaats van asbest innemen. De eisen, die aan voor de versterking van cement geschikte
5 vezels worden gesteld, zijn bijzonder hoog:

Bij de chemische eisen is vooral de alkalibestendigheid in verza- digde calciumhydroxyde-oplossingen bij temperaturen van tenminste 80°C een absolute voorwaarde.

Ten aanzien van de chemische opbouw van een geschikte vezel kan
10 worden opgemerkt dat een zo hoog mogelijke concentratie aan polaire, funktionele groepen aanwezig moet zijn, zodat het cement een affi- niteit bezit.

De fysische gegevens van de vezel dienen met de fysische gegevens van het hydraulische bindmiddel wat betreft de voornaamste
15 eigenschappen overeen te komen. Van cement is bekend dat dit mate- riaal een zekere broosheid bezit en bijvoorbeeld bij een uitrekking van ongeveer 0,3% reeds kan breken. Voor versterkingsvezels in cement blijkt, dat vezels de beste wapenende werking tonen, welke tegenover een minimale uitrekking de grootste krachten stellen.

20 Naast de eigenschappen van een zo klein mogelijke uitrekking bij breukbelasting, verbonden met een zo hoog mogelijke sterkte, zijn een goede dispergeerbaarheid en een goede verdeling in een verdunde, waterige cementbrij voorwaarden, wanneer de vezels met behulp van een ontwateringswerkwijze dienen te worden verwerkt tot
25 vezel-versterkte cementprodukten.

Onderzoekt men nu de in de handel verkrijgbare vezels op de hierboven genoemde, gewenste eigenschappen, dan dienen alle soor- ten textielvezels zoals polyester-, polyacrylonitril-, polyamide-,
30 viscose-, katoen- en wolvezels te worden uitgesloten, daar de fysische eigenschappen van de vezels te sterk van de fysische eigenschappen van het hydraulische bindmiddel verschillen.

Organische vezels met een hoge modulus op basis van polyester, polyvinylalcohol of rayon, die in de bandkoordenindustrie worden toegepast, zijn wat hun mechanische eigenschappen betreft veel
35 beter dan de textielvezels, doch de kostbare vervaardiging van der- gelijke vezels leidt tot hogere prijzen. Andere, in de techniek bekende vezels met hoge modulus, zoals glasvezels, koolstofvezels

en aramidevezels, zijn of niet alkalibestendig, of de prijs is voor het toepassen als cementversterkingsvezels niet geschikt.

Het is derhalve gewenst te zoeken naar een nieuw vezelig materiaal, dat ten opzichte van een geringe rek een zo hoog mogelijke weerstandskracht bezit en eveneens ten aanzien van de prijs
5 bruikbaar is.

Bekend is dat een van de goedkoopste wijzen om vezels te vervaardigen de vormingswerkwijzen volgens de foelie-vezeltechnologie zijn. Uitgaande van een foelie worden vezels door een mechanische fibrilleringswerkwijze vervaardigd. Een overzicht van de
10 foelie-vezeltechnologie is te vinden in het artikel van H. Krässig, J. Polym. Sc. Macromolecular Review, vol. 12, blz. 321-410 (1977). Door de vervaardiging van de foelie ten aanzien van de mechanische sterkte te optimaliseren kunnen na de vorming van fibrillen vezelige materialen worden verkregen, die ten aanzien van rek bij
15 breukbelasting en sterkte van de textielvezels voor toepassing als versterkingsvezels geschikt blijken. Een van de, in verband met de prijs, gunstige thermoplastische kunststoffen is momenteel polypropreen. Uitgaande van polpropeen zijn eveneens gespleten vezels in
20 het stadium van de industriële vervaardiging. Het toepassen van gespleten polypropreenvezels ter versterking van mortel is reeds door "Shell Oil" beschreven (Amerikaans octrooischrift 3.591.395). Het toevoegen van gespleten polypropreenvezels ter vervaardiging van vezelcement volgens de technologie van de ontwateringswerkwijze, is eveneens bekend (DAS 28 19 794).
25

Het is de deskundige echter bekend dat de vervaardiging van met polypropreenvezels versterkte cementprodukten, die met behulp van de ontwateringswerkwijze, uitgaande van een verdunde, waterige vezel-cementbrij, bijvoorbeeld de Hatschek-werkwijze, wordt uitge-
30 voerd, talrijke nadelen heeft.

Het hydrofobe karakter van polypropreen geeft een slechte affiniteit ten opzichte van cement, zodat ook de eigenschappen van de vezel wat betreft de wapening niet effectief worden en de verkregen cementprodukten slechts een geringe sterkte vertonen. In een
35 verdunde cementbrij scheiden zich de polpypropreenvezels af door hun geringe soortelijke gewicht. Dit leidt tot een slechte vezelverdeling in de volgens de wikkelwerkwijze vervaardigde produkten.

800688 1

De vezelconcentraties zijn bij de oppervlakken van de platen hoger, waardoor grote problemen kunnen ontstaan bij latere kleuringswerk-
wijzen en het bekleden met dunne lagen.

De uitvinding beoogt nu de wapening bij bouwmaterialen op
5 basis van hydraulische bindmiddelen met kunststofvezels in de vorm
van fibrillen zodanig te verbeteren, dat tijdens de vorming op ont-
wateringsmachines de vezels in de vezel-cementbrij gelijkmatig
zijn verdeeld en bovendien in het gehydrateerde eindprodukt een
hoge affiniteit ten opzichte van het bindmiddel bezitten.

10 Volgens de uitvinding wordt dit bereikt doordat als verster-
king en/of vulstof vezels aanwezig zijn die uit foelies respektie-
velijk banden van polymerisaten van acrylonitril met een molaire
concentratie van de acrylonitrileenheden van tenminste 33%, bij
voorkeur ten hoogste 93%, door fibrillerings- en/of snijwerkwijzen
15 zijn vervaardigd.

Op verrassende wijze is namelijk gevonden, dat vezels, die
uit foelies van polymerisaten van acrylonitril door fibrillering-
en/of snijwerkwijzen zijn vervaardigd, een kleine rek bij breuk en
tegelijkertijd hoge sterkte bezitten. Dergelijke vezels zijn boven-
20 dien door het soortelijke gewicht en het aanwezige hydrofiele
karakter goed dispergeerbaar in een waterige, verdunde cementbrij
en vertonen geen enkele neiging tot ontmengen.

Vezels volgens de uitvinding kunnen met de in de beton-
industrie toegepaste menginrichtingen in water-zand-cementpasta's
25 worden verwerkt. Deze vezels kunnen eveneens ter versterking van
bijvoorbeeld een giethars worden toegepast. Als toepassingsvoor-
beeld wordt de vervaardiging van een dunne vezel-cementplaat met
behulp van een Hatschek-machine beschreven, daar het toepassen van
gespleten polypropeenvezels ter versterking van cement, volgens de
30 huidige stand der techniek, alleen met grote problemen is uit te
voeren. De technologie van deze produktiewerkwijze is uitgebreid
beschreven in het boek van Harald Klos, Asbestcement 1967,
Springer-Verlag. Voor de proefneming zijn tevoren de volgende
cementsamenstellingen die via een roerbak aan een Hatschek-machine
35 werden toegevoerd, bereid.

Mengsel 1: In een Kollergang maalt men 153 kg asbest (kwaliteit
4: kwaliteit 5 = 1:3) 30 minuten met 62 liter water. Daarna brengt

800688 1

men de ontsloten asbest in een snel lopende verticale menger, waarin $1,5 \text{ m}^3$ water aanwezig is. Na 10 minuten roeren pompt men het mengsel in een horizontale menginrichting en vermengt met 1 ton cement met een specifiek oppervlak van 3000 tot $4000 \text{ cm}^2/\text{g}$. Deze
5 asbest-cementbrij voert men daarna voor de verdere verwerking via een roerbak aan de Hatschek-machine toe.

Mengsel 2: In een Solvopulpinrichting vormt men in 10 minuten 80 kg oud papier (zonder glad papier) in 1 m^3 water tot een brij. Deze vezelsuspensie verdunt men tot $2,5 \text{ m}^3$ en voegt 22 kg polypropreen-
10 vezels in de vorm van fibrillen met een lengte van 8 mm, die uit een foelie met een dikte van $32/\mu$ zijn vervaardigd, toe, waarna men nog 5 minuten verpulpt. Na het overpompen in een cementmenger voegt men in 10 minuten 1000 kg cement met een specifiek oppervlak van 3000 tot $4000 \text{ cm}^2/\text{g}$ toe.

15 Ter verbetering van de vlokking voegt men aan de vezel-cementbrij nog 80 g toe van een polyacrylamide in de vorm van een 0,2%'s oplossing. Het aldus verkregen mengsel voert men via de roerbak toe aan een Hatschek-machine.

Mengsel 3: Het mengsel 3 vormt men overeenkomstig mengsel 2, met
20 het verschil dat in plaats van gespleten polypropreenvezels 22 kg gespleten vezels worden toegevoegd, die uit een mengpolymerisat van 71 gew.delen acrylonitril, 21 gew.delen methylacrylaat en 8 gew.delen butadieenacrylonitrilcopolymeer bestaan.

Met deze 3 mengsels vervaardigt men op een Hatschek-machine
25 met 7 omwentelingen van de opmaakwals platen van 6 mm, die in 45 minuten tussen geoliede platen in een stapelpers bij een specifieke persdruk van 250 bar tot een dikte van 4,8 mm worden geperst. De beproevingen van de platen vonden plaats na een afbindtijd van 28 dagen, nadat de platen nog 3 dagen met water waren behandeld.

30 De proefresultaten zijn weergegeven in de volgende tabel.

T A B E L

5	Mengsel Nr.	Buig-trek-sterkte N/mm ²	Specifieke slagvastheid N mm/mm ²	Dichtheid van de platen g/cm ³
	1 Asbest	27,8	1,8	1,80
	2 Gespleten polypropyleen vezels	20,1	2,3	1,60
10	3 Gespleten vezels uit polyacrylonitrilpolymeren	25,2	2,7	1,70

De resultaten tonen dat bij de toepassing van asbest als bewapeningsvezels voor de cementversterking produkten kunnen worden verkregen die een grote sterkte doch ook een zekere broosheid bezitten, wat blijkt uit de waarden van de specifieke slagvastheid. Wanneer gespleten polypropyleenvezels worden toegepast blijkt dat dit vezeltype geen bijzondere sterktebijdrage levert. Polypropyleenvezels geven alleen een verbetering van de slagvastheid van cementprodukten. Bij toevoegen van de gespleten vezels op basis van een thermoplastisch polyacrylonitril-bevattend polymeer kan zowel een reële bijdrage aan de buig-treksterkte als ook een verbetering in de waarde van de slagvastheid worden waargenomen.

Hoewel tot nu toe de nadruk is gelegd op de uit foelies gevormde vezels, daar deze door hun geometrische vormen voordelen bezitten, is het ook denkbaar gesponnen vezels met een bepaalde lengte uit polymerisaten van acrylonitril toe te passen, waarvan de textielmechanische eigenschappen tenminste vergelijkbaar zijn.

C O N C L U S I E S

1. Onder toepassing van hydraulische bindmiddelen en/of kunst-
stoffen vervaardigd voortbrengsel, m e t h e t k e n m e r k,
dat als versterking en/of vulstof vezels aanwezig zijn, die uit
foelies respektievelijk banden van polymerisaten van acrylonitril
5 met een molaire concentratie van de acrylonitrileenheden van ten-
minste 33%, bij voorkeur ten hoogste 93%, door fibrillerings- en/of
snijwerkwijzen zijn vervaardigd.
2. Voortbrengsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
m e r k, dat het voortbrengsel een uit hydraulische bindmiddelen
10 vervaardigd bouwelement is, dat de versterkingsvezels en/of vul-
stoffen bevat.
3. Voortbrengsel volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -
m e r k, dat het bouwelement met het hydraulische bindmiddel is
vervaardigd volgens een ontwateringswerkwijze onder toepassing van
15 wikkelmachines, rondzeef, langszeef, inspuitinrichtingen, filter-
persen of een continue eenstrengswerkwijze is vervaardigd.
4. Voortbrengsel volgens conclusie 2, m e t h e t k e n -
m e r k, dat het bouwelement als plaat, golfplaat, buis of vorm-
deel uitgevoerd is.