



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1009638A3

INDIENINGSNUMMER : 09500769

Internat. klassif. : E04C

Datum van verlening : 03 Juni 1997

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op
19 September 1995 te 11u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : N.V. BEKAERT S.A.
Bekaertstraat 2, B-8550 ZWEVEGEM(BELGIE)

vertegenwoordigd door : DEMEESTER Gabriel, N.V. BEKAERT S.A., Bekaertstraat, 2 - B
8550 ZWEVEGEM.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : STAALDRAADELEMENT VOOR HET MENGEN IN ACHTERAF VERHARDENDE
MATERIALEN.

UITVINDER(S) : Lambrechts Ann, Koningsveld 31, B-2200 Herentals (BE)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 03 Juni 1997
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

L. WINTS
ADVOCAT

STAALDRAADELEMENT VOOR HET MENGEN IN ACHTERAF VERHARDENDE
MATERIALEN

5 De uitvinding heeft betrekking op een staaldraadelement voor het mengen in achteraf verhardende weke materialen bestaande uit een middendeel waarvan de lengte/diameterverhouding tussen 20 en 100 ligt en uit haakvormige uiteinden.

10 Dergelijke draadelementen voor het versterken van achteraf verhardende materialen, zoals beton, zijn bekend uit het Nederlands octrooi 160.628 en overeenstemmende U.S.A. octrooien 3.900.667 en 3.942.955 van aanvraagster N.V. BEKAERT S.A. en worden door aanvraagster wereldwijd verkocht onder de merknaam DRAMIX®. De technische kenmerken van de DRAMIX-staaldraadvezels
15 zijn beschreven in de Bekaert-specificaties AS-20-01 (4 blz.) en AS-20-02 (3 blz.) van april 1995.

20 Onder staaldraadvezels of -elementen met haakvormige uiteinden verstaat men enerzijds staaldraadvezels met L-vormige of omgezette uiteinden, zoals o.a. beschreven in het Nederlands octrooi 160.628, en anderzijds staaldraadvezels met Z-vormige uiteinden, zoals beschreven in de Bekaert-specificaties AS-20-01 en AS-20-02. Staaldraadvezels met L-vormige en Z-vormige uiteinden worden hierna nog nader beschreven in de eigenlijke figuurbeschrijving.

25 Een belangrijk doel voor het toevoegen van staaldraadvezels aan beton is het verbeteren van de buigtaaiheid van het staalvezelbeton. De bepaling van de buigtreksterkte, de buigtaaiheid en de
30 equivalente buigtreksterkte van staalvezelbeton is beschreven in de Nederlandse Aanbeveling 35 van het Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (kortweg CUR35) en in de Belgische normen NBN B15-238 en NBN B15-239.

35 Bij het toevoegen van staaldraadvezels aan beton is vastgesteld, dat de buigtaaiheid en de equivalente buigtreksterkte aanzienlijk toenemen met toenemende hoeveelheden staaldraadvezels.

40 Een nadeel hierbij is echter, dat de kostprijs van het verkregen staalvezelbeton toeneemt met toenemende hoeveelheden staaldraadvezels. Het is o.a. om die reden, dat reeds vele nieuwe types staaldraadvezels ontwikkeld zijn geworden met alle mogelijke

uitvoeringsvormen ; waarbij er steeds naar gestreefd werd een gelijke verbetering van de technische kenmerken van het staalvezelbeton te verkrijgen bij toevoeging van kleinere hoeveelheden staaldraadvezels aan het beton.

5

Een belangrijke groep van staaldraadvezels, die aanleiding geeft tot een aanzienlijke verbetering van de technische kenmerken van het verkregen staalvezelbeton, is de groep van staaldraadvezels met haakvormige uiteinden, zoals hierboven reeds genoemd.

10

De uitvinding heeft tot doel een nieuw type staaldraadelement te verschaffen, waarbij de technische kenmerken van het verkregen staalvezelbeton nog aanzienlijk verbeterd worden ; of waarbij het mogelijk is de kostprijs van het verkregen staalvezelbeton te verlagen doordat de gewenste technische kenmerken van het staalvezelbeton reeds verkregen worden bij toevoeging van kleinere hoeveelheden staaldraadelementen aan het beton.

15

20

Hiertoe stelt de uitvinding bij een staaldraadelement van het in de aanhef genoemde type voor, dat het middendeel van het staaldraadelement over nagenoeg de totale lengte daarvan een nagenoeg cirkelvormige dwarsdoorsnede vertoont en dat de haakvormige uiteinden van het staaldraadelement vervormd zijn door het pletten daarvan.

25

30

Er dient te worden opgemerkt, dat het reeds bekend is uit het Japanse octrooischrift 6-294017 (ter visie gelegd op 21 oktober 1994) om de staaldraadvezels over de gehele lengte daarvan te pletten. Ook is het reeds bekend uit het Duitse Gebrauchsmuster G9207598 om alleen het middendeel van een staaldraadvezel met haakvormige uiteinden te pletten. Voorts is het ook reeds bekend uit het U.S.A. octrooi 4.233.364 om bij rechte staaldraadvezels zonder L- of Z- haakvormige uiteinden ; de uiteinden daarvan te pletten en in een vlak nagenoeg loodrecht op de geplette uiteinden een opstaande flens te voorzien.

35

De uitvinding zal nader worden toegelicht in de nu volgende beschrijving aan de hand van de bijbehorende tekening. In de tekening tonen :

40

fig. 1, in perspectief, een eerste uitvoeringsvorm van een staaldraadelement volgens de uitvinding, waarbij de Z-vormige

uiteinden geplet zijn in een vlak evenwijdig aan het vlak van het draadelement.

fig. 2, in perspectief, een tweede uitvoeringsvorm van een staal-
draadelement volgens de uitvinding, waarbij de Z-vormige
uiteinden geplet zijn in een vlak loodrecht op het vlak
van het draadelement.

fig. 3a en 3b, in perspectief, twee varianten van een derde
uitvoeringsvorm van een staaldraadelement volgens de
uitvinding, waarbij de Z-vormige uiteinden geplet zijn in
een vlak loodrecht op het vlak van het draadelement, maar
met een plettingsgraad die verandert over de geplette
uiteinden.

figuren 4 t/m 7, langsdoorsneden van een 4-tal uitvoeringsvormen
van staaldraadelementen met L-vormige uiteinden.

Figuur 1 toont een eerste uitvoeringsvorm van een staaldraad-
element of -vezel 1 volgens de uitvinding. De vezel 1 bestaat uit
een middendeel 2 en Z-vormige uiteinden 3. De Z-vormige uiteinden
3 worden verkregen door de eigenlijke uiteinden met lengte l te
plooiën over een hoek α met een krimpdiepte h. De vezel 1 bestaat
bij voorkeur uit getrokken staaldraad, waarbij de diameter van de
vezel 1 kan variëren van 0,2 mm tot 1,5 mm afhankelijk van de toe-
passing van de staaldraadvezel. De lengte van het middendeel 2 is
bij voorkeur gelijk aan 20 tot 100 maal de diameter van de vezel.

Volgens de uitvinding vertoont het middendeel 2 van de vezel 1
over nagenoeg de volle lengte daarvan een nagenoeg cirkelvormige
dwarsdoorsnede en zijn de haakvormige uiteinden 3 van de vezel 1
vervormd door het pletten daarvan. Bij de in figuur 1 weergegeven
uitvoeringsvorm zijn de Z-vormige uiteinden 3 geplet in het vlak
van de tekening of in een vlak evenwijdig aan het vlak van het
draadelement.

De dwarsdoorsnede van de geplette uiteinden 3 kan nagenoeg recht-
hoekvormig of ovaalvormig zijn. Zo kunnen de uiteinden 3 van een
draadelement 1 met een nagenoeg cirkelvormige dwarsdoorsnede met
een diameter van 1,05 mm geplet worden tot een rechthoekige dwars-
doorsnede met een breedte van nagenoeg 0,65 mm en een hoogte van
1,33 mm. Onder de plettingsgraad verstaat men nu de verhouding van
de oorspronkelijke diameter tot de breedte van de rechthoekige

dwarsdoorsnede of de kleine as van de ovaalvormige dwarsdoorsnede.
In het genoemde voorbeeld bedraagt de plettingsgraad :

$1,05 : 0,65 = 1,62$. Er werd nu vastgesteld, dat de plettingsgraad

5 bij voorkeur groter is dan 1,10 en kleiner dan 3,50. Bij een te
kleine plettingsgraad is de toename van de buigtaaiheid van het
versterkte staalvezelbeton minder groot ; terwijl bij een te hoge
plettingsgraad, dit eveneens het geval is en er bovendien grote
vervormingskrachten nodig zijn om de gewenste plettingsgraad te
10 verkrijgen. Bij de in figuur 1 weergegeven uitvoeringsvorm van het
draadelement 1, is de plettingsgraad van de geplette uiteinden 3
nagenoeg konstant over de volle lengte daarvan.

Figuur 2 toont een tweede uitvoeringsvorm van een staaldraadele-
ment 1 volgens de uitvinding. Het verschil tussen de in figuur 1
15 weergegeven uitvoeringsvorm en de in figuur 2 weergegeven uitvoe-
ringsvorm bestaat hierin, dat de Z-vormige uiteinden 3 nu geplet
zijn in een vlak loodrecht op het vlak van het draadelement 1.

Figuur 3a toont een eerste variant van een derde uitvoeringsvorm
20 van een staaldraadelement 1 volgens de uitvinding, waarbij de
Z-vormige uiteinden 3 even als in figuur 2 geplet zijn in een vlak
loodrecht op het vlak van het draadelement 1 ; maar waarbij de
plettingsgraad van de geplette uiteinden 3 verandert over de
lengte daarvan.

25 Figuur 3b toont een tweede variant van de derde uitvoeringsvorm,
waarbij de plettingsgraad van de geplette uiteinden 3 verandert
over de lengte daarvan. Hierbij is de plettingsgraad kleiner in de
buigpunten of knikken van de Z-vormige uiteinden 3 dan in de
30 onmiddellijk aangrenzende delen van de knikken.

Figuren 4 t.e.m. 7 tonen langsdoorsneden van een 4-tal uitvoe-
ringsvormen van staaldraadelementen 1 met L-vormige uiteinden 3.

35 Figuur 4 toont een vierde uitvoeringsvorm van een staaldraadele-
ment 1 volgens de uitvinding. Het verschil tussen de in figuur 1
weergegeven uitvoeringsvorm en de in figuur 4 weergegeven
uitvoeringsvorm bestaat hierin, dat de Z-vormige uiteinden 3 nu
vervangen zijn door L-vormige uiteinden 3 ; waarbij de L-vormige
40 uiteinden 3 in tegengestelde richting zijn geplooid.

Figuren 5, 6 en 7 tonen verdere uitvoeringsvormen van staaldraad-
 elementen 1 met geplette L-vormige uiteinden 3 ; maar waarbij de
 geplette L-vormige uiteinden 3 voorzien zijn van bijkomende
 uiteinden om de hechting in het beton nog te vergroten. Het is
 5 duidelijk, dat binnen het kader van de uitvinding, nog talrijke
 varianten mogelijk zijn.

De uitvinding zal nu nog verder worden verklaard aan de hand van
 de testproeven, die uitgevoerd werden op een 4-tal types van
 10 staaldraadvezels 1 met Z-vormige uiteinden. De 4 types zijn :
 basistype B of staaldraadvezel met Z-vormige uiteinden (niet
 geplet) volgens de stand van de techniek, type T1 : staaldraad-
 vezel volgens fig.1 ; type T2 : staaldraadvezel volgens fig. 2 en
 type T3 : staaldraadvezel volgens fig. 3b.

15

De belangrijkste mechanische eigenschappen van de 4 types vezels
 zijn weergegeven in tabel 1 :

20

	diameter	lengte L	treksterkte	α	l	h
	(mm)	(mm)	(Newton/mm ²)	graden	(mm)	(mm)
B	1,05	49	1180	40 - 50	2,1	2,0
T1	1,05	51	1100	40 - 50	2,1	2,3
T2	1,05	51	1100	40 - 50	2,5	2,0
T3	1,05	51	1100	50 - 60	2,4	2,1

TABEL 1

25

- de hierbij opgegeven waarden zijn de gemiddelde waarden van
 10 metingen.
- lengte L is de totale lengte van de vezel (in mm).
- diameter d : de nominale draaddiameter in mm.
- 30 - treksterkte op het rechte middendeel in N/mm².
- α : de hoek waarover het draadelement 1 geplooid is.
- l : de lengte in mm van de omgeplooid uiteinden.
- h : de krimpdiepte in mm.
- de plettingsgraad van de types T1 en T2 bedraagt ongeveer 1,62
 35 en is konstant over de volle lengte daarvan ; de plettingsgraad
 van het type T3 bedraagt ook gemiddeld 1,62, maar varieert over
 de lengte daarvan.

5 Betonproefbalken (lengte $L = 500$ mm ; hoogte $H = 150$ mm ; breedte $B = 150$ mm) werden gevormd met vezeldoseringen van 20 ; 30 ; 40 en 50 kg/m³ voor elk type vezel voor het daarop uitvoeren van een vierpuntsbelasting, zoals beschreven in CUR 35 of normen NBN B15-238 en NBN B15-239.

10 De testomstandigheden van de proefbalken zijn : testbasis $L = 450$ mm ; $l = 150$ mm. De equivalente buigtreksterkte f_{e300} (met doorbuiging $j = 1,5$ mm) (in N/mm²) is hierna in tabel 2 weergegeven ; waarbij n het aantal proefbalken aanduidt per type en dosering. De toename van de equivalente buigtreksterkte f_{e300} ($j = 1,5$ mm) voor de types T1, T2 en T3 t.o.v. het basistype B is telkens tussen haakjes in % weergegeven.

15

Vezels (kg/mm ³)	B	T1	T2	T3
20	2,2 (n = 6)	2,3 (+ 5 %) (n = 6)	2,6 (+ 18) (n = 6)	2,6 (+ 18) (n = 6)
30	2,9 (n = 5)	2,9 (0) (n = 6)	3,3 (+ 14) (n = 6)	3,6 (24) (n = 5)
40	3,2 (n = 6)	3,6 (13) (n = 6)	3,9 (22) (n = 6)	4,2 (31) (n = 6)
20 50	3,8 (n = 6)	4,0 (5) (n = 6)	4,4 (16) (n = 6)	5,0 (32) (n = 6)

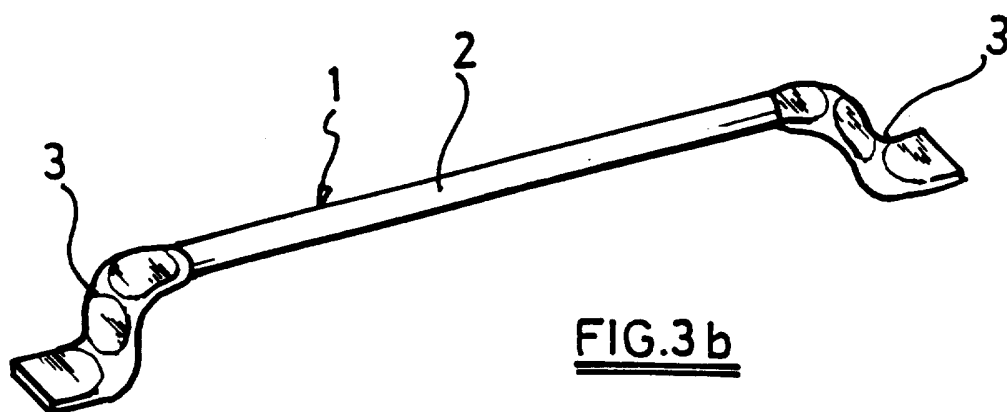
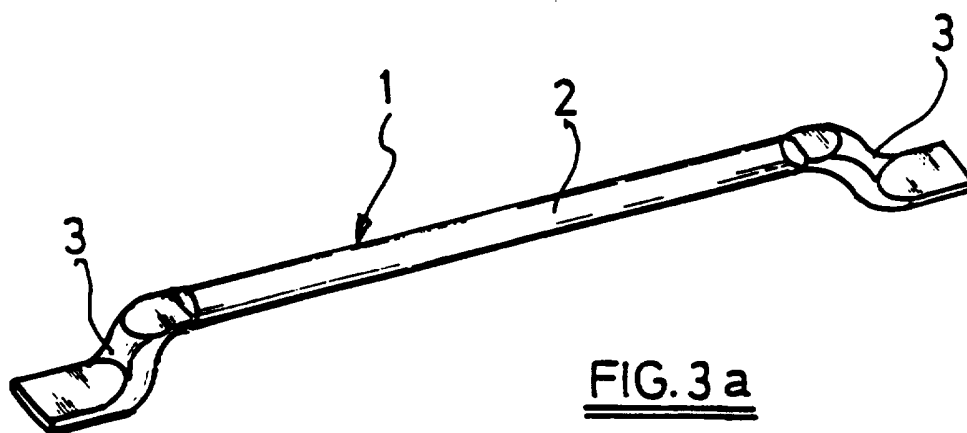
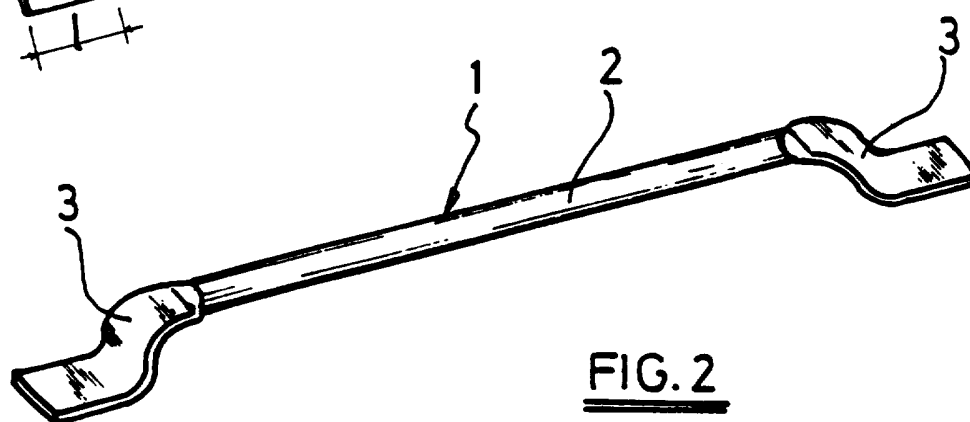
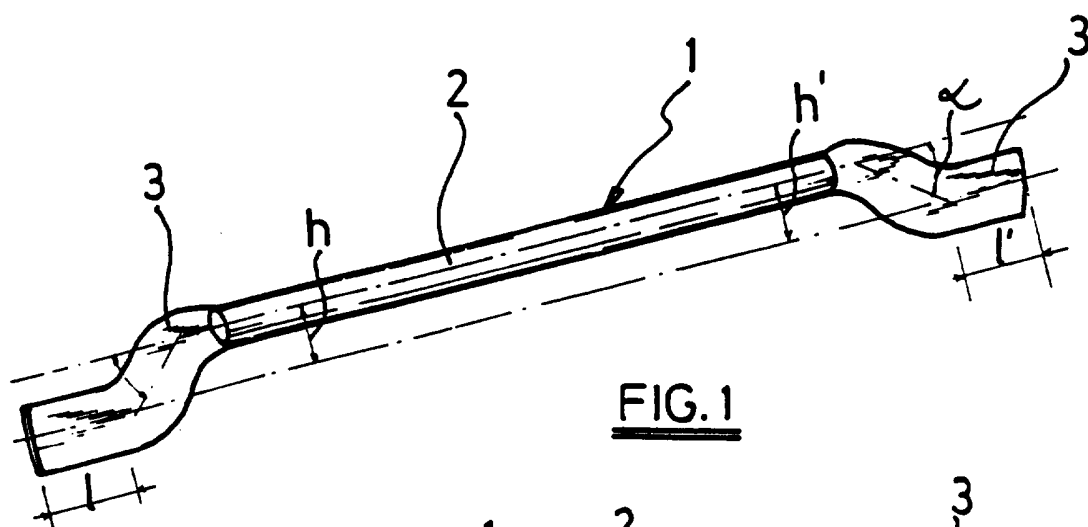
TABEL 2

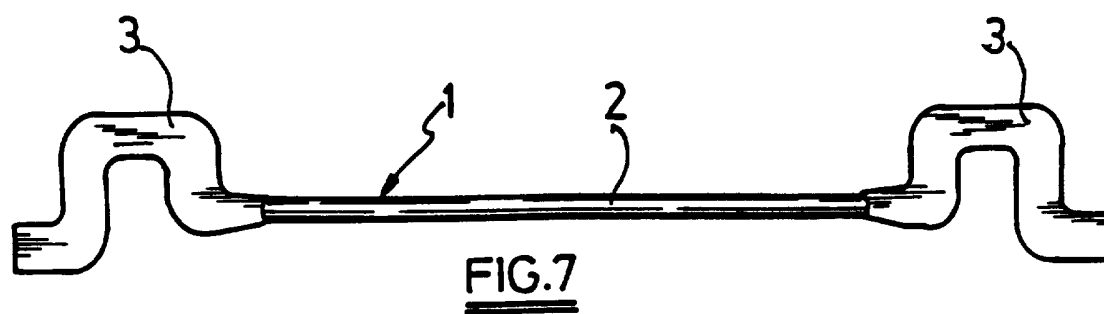
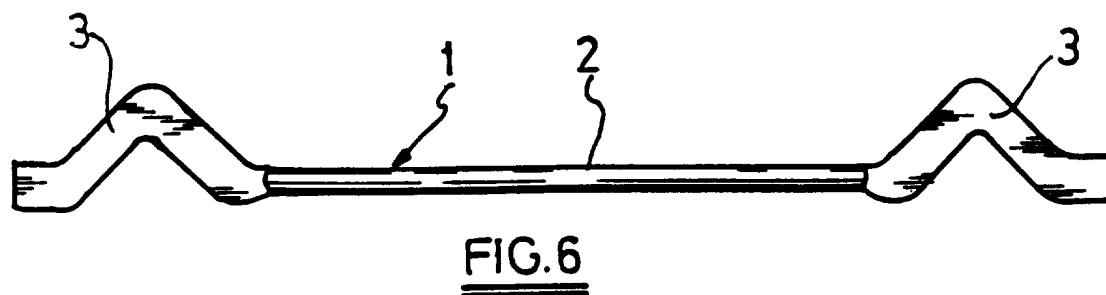
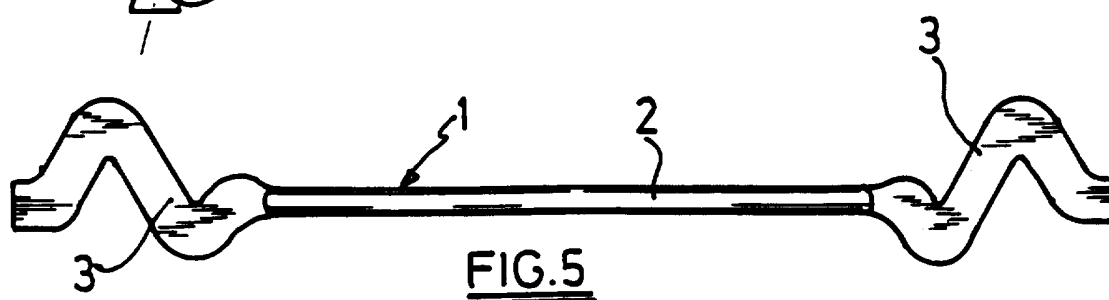
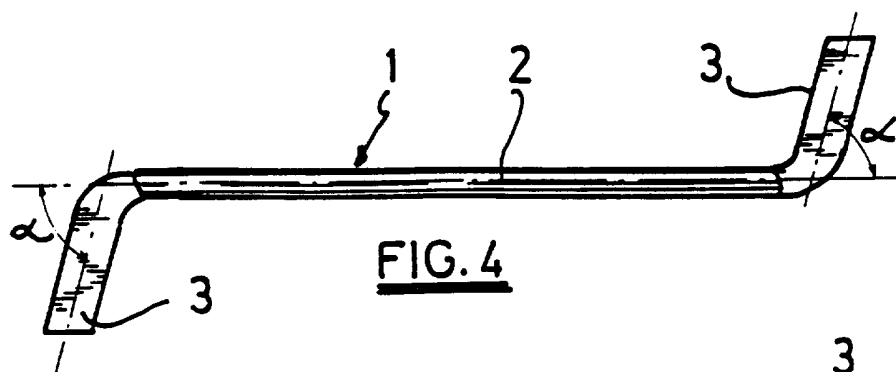
25 Uit de testresultaten volgens tabel 2 volgt duidelijk, dat de equivalente buigtreksterkte f_{e300} ($j = 1,5$ mm) aanzienlijk toeneemt met staaldraadelementen (types T1, T2 en T3) volgens de uitvinding. Dit betekent dat voor het verkrijgen van een bepaalde equivalente buigtreksterkte van een staalvezelbetonconstructie, bv. een betonvloer ; het zal volstaan om een kleinere hoeveelheid staalvezels volgens de uitvinding aan het beton toe te voegen.

30 Uit de testresultaten blijkt verder dat de staaldraadvezels van het type T2 betere resultaten geven dan de vezels van het type T1 en dat de vezels van het type T3 nog betere resultaten geven dan de vezels van het type T2.

CONCLUSIES

- 5 1. Staaldraadelement (1) voor het mengen in achteraf verhar-
dende weke materialen bestaande uit een middendeel (2) waarvan de
lengte/diameterverhouding tussen 20 en 100 ligt en uit haakvormige
uiteinden (3), met het kenmerk, dat het middendeel (2) van het
element (1) over nagenoeg de totale lengte daarvan een nagenoeg
cirkelvormige dwarsdoorsnede vertoont en dat de haakvormige uit-
einden (3) van het element (1) vervormd zijn door het pletten
10 daarvan.
- 15 2. Staaldraadelement volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat
de haakvormige uiteinden (3) van het draadelement (1) geplet zijn
in een vlak evenwijdig aan het vlak van het draadelement (1).
- 20 3. Staaldraadelement volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat
de haakvormige uiteinden (3) van het draadelement (1) geplet zijn
in een vlak loodrecht op het vlak van het draadelement (1).
- 25 4. Staaldraadelement volgens één of meer der voorgaande conclu-
sies 1 - 3, met het kenmerk, dat de plettingsgraad van de geplette
uiteinden (3) nagenoeg konstant is over de lengte daarvan.
5. Staaldraadelement volgens één of meer der voorgaande conclu-
sies 1 - 3, met het kenmerk, dat de plettingsgraad van de geplette
uiteinden (3) veranderlijk is over de lengte daarvan.







Europees

Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984Nummer van de
nationale aanvraag:BO 5738
BE 9500769

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.6)
X Y A	DE-U-93 02 557 (B. DETTMANN) * bladzijde 4, laatste alinea - bladzijde 7, alinea 2; figuren * ---	1,3,5 2 4	E04C5/01
D,Y	JP-A-06 294 017 (TOKYO RESEARCH INSTITUTE) * figuren * ---	2	
A	DE-U-93 01 153 (B. DETTMANN) * bladzijde 4, laatste alinea - bladzijde 6, laatste alinea; figuren 2-6 * ---	1-5	
A	DE-A-40 09 986 (SCHÖCK BAUTEILE GMBH) * samenvatting; figuren * ---	1,3,4	
A	GB-A-1 446 855 (GKN SOMERSET WIRE) * figuren * ---	1	
A	DE-A-42 42 150 (M. BORTTSCHELLER) * samenvatting; figuren * ---	1	ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIE(Int.Cl.6)
A	EP-A-0 105 385 (TOKYO ROPE MANUFACTURING) * samenvatting; figuren * ---	1	E04C
A	EP-A-0 608 013 (R. OVER) * samenvatting; figuren 1,2 * ---	1	
A	EP-A-0 582 905 (VULKAN-HAREX STAHLFASERTECHNIK) * samenvatting; figuren * ---	1	
A	DE-U-90 00 846 (A. K. SCHULZ & CO.) * figuren * -----	1	
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
30 Mei 1996		Righetti, R	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur			

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

BO 5738
BE 9500769

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

30-05-1996

In het rapport genoemd octrooigeeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
DE-U-9302557	15-04-93	GEEN	
JP-A-6294017	21-10-94	GEEN	
DE-U-9301153	24-06-93	DE-A- 4300818	04-08-94
DE-A-4009986	02-10-91	GEEN	
GB-A-1446855	18-08-76	GEEN	
DE-A-4242150	16-06-94	GEEN	
EP-A-105385	18-04-84	JP-C- 1446207	30-06-88
		JP-A- 58181439	24-10-83
		JP-B- 62053467	10-11-87
		WO-A- 8303602	27-10-83
		US-A- 4610926	09-09-86
EP-A-608013	27-07-94	AU-B- 5389894	28-07-94
		CA-A- 2112934	22-07-94
		CN-A- 1094776	09-11-94
		JP-A- 6229070	16-08-94
		US-A- 5451471	19-09-95
EP-A-582905	16-02-94	DE-A- 4226744	17-02-94
		CA-A- 2101479	14-02-94
		CN-A- 1082955	02-03-94
		JP-A- 6192927	12-07-94
		US-A- 5359873	01-11-94
DE-U-9000846	27-06-91	GEEN	