



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 142980

DANMARK

(51) Int. Cl.³ C 04 B 31/06



(21) Ansøgning nr. 4011/74 (22) Indleveret den 25. jul. 1974

(24) Løbedag 25. jul. 1974

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggeskriftet offentliggjort den 9. mar. 1981

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
26. jul. 1973, 35626/73, GB

(71) A/S ROCKWOOL, Hovedgaden 501, 2640 Hedehusene, DK.

(72) Opfinder: Kjeld Holbek, Allerslev Huse, 4320 Lejre, DK.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree.

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af fiberforstærkede produkter.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af fiberforstærkede produkter bestående af et bindemiddel, f.eks. Portland cement, og stenulds- eller slaggeuldsfibre, hvorved bindemidlet og fibrene sammenblandes for at fordele fibre i bindemidlet, og hvorved bindemidlet derpå bringes til at afbinde eller hærde. Eksempler på de nævnte bindemidler er cement, gips, smeltelige glasser og metaller samt organiske termoplastiske og termohærdende bindemidler.

I beskrivelsen til engelsk patent nr. 1,267,756 er der beskrevet et materiale bestående af en intim blanding af et hydraulisk bindemiddel, såsom cement og fibre, hvilket materiale størkner til dannelse af et fast produkt ved tilsætning af vand.

For at opnå et fiberforstærket produkt, som har forbedrede fysiske egenskaber i forhold til produkter uden noget indhold af fibre,

bør hver fiber være i intim kontakt med og fuldstændigt omgivet af bindemidlet. Som følge deraf bør fibre være adskilte og bør være ensartet fordelte i det anvendte bindemiddel.

Hidtidige forsøg på at opnå en ensartet blanding af fibre og bindemiddel, såsom cement, har imidlertid ikke været kronet med held som følge af, at fibre har tendens til at danne fiberklumper under blandingsoperationen.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe et fiberforstærket produkt, hvori fibre er ensartet fordelte, som ikke forringes som følge af kemisk angreb på fibre, og hvori bindemidlet og fibre er kraftigt sammenbundne.

Dette formål opnås ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved, at der anvendes op til 50 vægtprocent - beregnet i forhold til vægten af bindemidlet - af stenulds- eller slaggeuldsfibre, der har været underkastet en varmebehandling ved en temperatur på mellem 500° og 900°C i et tilstrækkeligt tidsrum til at forøge deres dispergerbarhed i bindemidlet.

Opfindelsen er baseret på erkendelsen af, at når de nævnte fibre behandles ved en temperatur på mellem 550 og 900°C, undergår de sådanne ændringer, at de skilles fra hinanden og kan fordeles ensartet i et bindemiddel under en simpel mekanisk blandingsoperation. Som følge heraf har produktet, som opnås ved anvendelse af sådanne varmebehandlede fibre, bedre fysiske egenskaber end de kendte produkter, specielt med hensyn til trækstyrke, bøjestykke og trykstyrke.

Ydermere bibringer varmebehandlingen fibre en forøget kemisk modstandsdygtighed. Denne er særligt udtalt, når fibre opvarmes til temperaturer, der er tilstrækkeligt høje til at fremkalde en krystallisation eller afglasning. En sådan forbedret modstandsdygtighed overfor angreb af kemikalier er særligt fordelagtig, når fibre sammenblandes med hydrauliske bindemidler, såsom Portland cement, som har en basisk reaktion. Almindelige mineralfibre, som sammenblandes med Portland cement, kan angribes både under selve blandingsoperationen og på senere tidspunkter, når produkterne befugtes med vand.

I tysk offentliggørelsesskrift nr. 2.054.573 er der beskrevet en fremgangsmåde til fremstilling af uorganiske fibre, som angiveligt er anvendelige til forstærkning af forskellige grundmaterialer, nemlig plast, metaller, glasser og keramiske materialer. De kendte fibre fremstilles ved spinning af væskeformige sammensætninger indeholdende fiberdannende bestanddele og en efterfølgende opvarmning til en temperatur på 500-1600°C, hvorunder der i fibre dannes mindst to faser, nemlig en oxidfase, som indeholder den anden fase i findispers

form.

Offenliggørelsesskriftet omtaler hverken fremstillingen af stenulds- eller slaggeuldsfibre eller varmebehandlings betydning for såvidt angår fibrenes dispergerbarhed i et bindemiddel.

De varmebehandlede fibres kemiske modstandsdygtighed kan også være fordelagtig, når der anvendes organiske bindemidler. I Novolac og polyvinylchloridbindemidler udsættes fibre således for stærkt sure påvirkninger.

Ved undersøgelse under mikroskop har det vist sig, at de varmebehandlede fibre har uregelmæssige overflader, hvorimod ikke-behandlede fibre har en glat overflade. Det formodes, at dette er grunden til, at bindemidlet hænger bedre fast ved de varmebehandlede fibre end ved ikke-behandlede fibre.

Tidsrummet, hvorunder fibre opvarmes til en temperatur på mellem 550 og 900°C, afhænger af sammensætningen af fibre, men et tidsrum på 1 time vil normalt være tilstrækkeligt.

Når stenuldsfibre og slaggeuldfibre opvarmes til en temperatur på ca. 800°C indtræder der en krystallisation eller afglasning.

Varmebehandlingen kan udføres ved at genopvarme fuldt afkølede fibre til en temperatur indenfor det ovenfor angivne område. Opvarmningstiden kan bestemmes ved hjælp af en forud fastlagt tids/temperaturkurve for det anvendte materiale.

Afkølingen af nyligt fremstillede fibre kan også stoppes indenfor det nævnte temperaturområde for et kortere eller længere tidsrum afhængigt af de egenskaber, som ønskes tilvejebragt hos de varmebehandlede fibre.

Som følge af anvendelsen af varmebehandlede fibre kan forholdet mellem fibre og bindemiddel i et produkt fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen forøges til værdier, som ikke hidtil har været opnåelige. Således kan produkter fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen som nævnt indeholde op til 50 vægtprocent fibre i forhold til vægten af bindemidlet.

For yderligere at forbedre bindingen mellem fibre og bindemiddel kan de varmebehandlede fibre underkastes en kemisk forbehandling. Et eksempel på et forbehandlingmiddel er en silan, som virker som et overfladeaktivt middel eller bindingsmiddel.

Fordelingen af fibre i bindemidlet kan yderligere fremmes ved at inkorporere findelt uorganisk materiale, såsom siliciumoxid, i blandingen af fibre og bindemiddel.

Eksempler på egnede bindemidler er cement, såsom Portland-

cement, aluminiumcement og slaggecement, gips og forskellige organiske bindemidler, såsom polyester-, polyvinylchlorid- og phenolharpiksbindinger.

Opfindelsen skal herefter beskrives nærmere under henvisning til følgende eksempler.

EKSEMPEL 1

2000 g Portland-cement og 500 g diabasfibre, hvor fibrene var blevet varmebehandlet ved en temperatur på mellem 650 og 800°C til frembringelse af en klar krystallisation, sammenblandedes med 700 g vand, og den opnåede pasta udstøbtes til dannelsen af prøveemner. Vægtfylden af disse emner var efter 14 dages afbinding under vand 2,12 g/cm³. Bøjestykken efter opbevaring i 4 uger i vand var 109,7 kp/cm², og trykstyrken var 868 kp/cm².

EKSEMPEL 2

2000 g Portland-cement og 1000 g mineralfibre, som havde følgende sammensætning:

SiO ₂ :	47,5	vægtprocent
Al ₂ O ₃ :	13,0	"
TiO ₂ :	1,5	"
Fe ₂ O ₃ :	0,5	"
FeO:	7,5	"
CaO:	16,0	"
MgO:	10,5	"
MnO:	0,5	"
Na ₂ O:	2,5	"
K ₂ O:	1,0	"

og som forud havde været underkastet en varmebehandling ved en temperatur på mellem 650° og 800°C, sammenblandedes med 1000g vand, og den opnåede pasta udstøbtes til dannelsen af prøveemner. Vægtfylden af disse prøveemner var 2,0 g/cm³, bøjestykken 96,9 kg/cm² og trykstyrken 668 kp/cm².

EKSEMPEL 3

Stenuldsfibre, der havde samme sammensætning som fibrene ifølge eksempel 2, og som havde været underkastet samme varmebehandling,

sammenblandedes med gips og vand. Bestanddelene anvendtes i følgende mængder:

Gips	1000 g
Varmebehandlede fibre	250 g
Vand	600 g.

Blandingen udstøbtes til prøveemner, og efter afbinding og tørring bestemtes styrken af prøveemnerne. Følgende resultater opnåedes:

Bøjestykke:	37,6 kp/cm ²
Trykstyrke:	95,1 kp/cm ² .

Lignende prøveemner men uden fibre havde følgende styrkeegenskaber:

Bøjestykke:	11,6 kp/cm ²
Trykstyrke:	53,1 kp/cm ² .

P a t e n t k r a v:

Fremgangsmåde til fremstilling af fiberforstærkede produkter bestående af et bindemiddel, f.eks. Portland-cement, og stenulds- eller slaggeuldsfibre, hvorved bindemidlet og fibrene sammenblandes for at fordele fibre i bindemidlet, og hvorved bindemidlet derpå bringes til at afbinde eller hærde, k e n d e t e g n e t ved, at der anvendes op til 50 vægtprocent - beregnet i forhold til vægten af bindemidlet - af stenulds- eller slaggeuldsfibre, der har været underkastet en varmebehandling ved en temperatur på mellem 550° og 900°C i et tilstrækkeligt tidsrum til at forøge deres dispergerbarhed i bindemidlet.

Fremdragne publikationer:

Fransk patent nr. 1468740

Tysk patent nr. 908467

Tyske fremlæggelsesskrifter nr. 1200725, 1966255

Tyske offentliggørelsesskrifter nr. 2054573, 2163678, 2233037.