



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **Nr. 161907**

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl.⁴ **C 04 B 28/00, 16/02**

(21) Patentsøknad nr.	822010	(86) Internasjonal søknad nr.	-
(22) Inngivelsesdag	17.06.82	(86) Internasjonal inngivelsesdag	-
(24) Løpedag	17.06.82	(85) Videreføringsdag	-
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.		(41) Alment tilgjengelig fra	20.12.82
		(44) Utlegningsdag	03.07.89
(71)(73) Søker/Patenthaver	CAPE BOARDS AND PANELS LIMITED,	(72) Oppfinner	STEPHEN HARPER, London,
	Iver Lane, Cowley,		DAVID GEORGE HISCOCK, Burnham,
	Uxbridge, Middlesex, UB8 2JQ,		Slough, England.
	England.		

(74) Fullmektig	Siv.ing. Audun Kristensen, J.K. Thorsens Patentbureau A/S, Oslo.	(30) Prioritet begjært	19.06.81, GB, nr. 8118947.
-----------------	---	------------------------	-----------------------------------

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMANGSMÅTE FOR FREMSTILLING
AV ASBESTFRIE KORRUGERTE PLATER,
SÆRLIG BYGNINGSPLATER.**

(57) Sammendrag En fremgangsmåte for fremstilling av asbest-frie korrugerte plater hvor en vandig dispersjon av en blanding omfattende på tørr vektbasis 40-60% sement, 30-40% silisiumdioksyd og 5-15% cellulosefibre tildannes til korrugert form, og denne således frembragte korrugerte form komprimeres i en presse for å redusere dens tykkelse og øke dens densitet, formen fjernes fra pressen og underkastes autoklavbehandling for å bevirke reaksjon mellom sementen og silisiumdioksydet til å danne en bindemiddel-grunnmasse.

Den vandige dispersjon kan inkludere et formbarhets-hjelpestoff som f.eks. findelt silisiumdioksyd, og de korrugerte former blir passende komprimert individuelt og deretter ført gjennom en damptunnel for delvis å herde dem før autoklavbehandlingen. De dannede korrugerte plater er egnet for utvendig bruk som klebningspaneler og taktekning.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) off. skrift nr. 2354485,
Britisk (GB) patentsøknad, publ. nr. 2045306,
USA (US) patent nr. 3969567.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for fremstilling av asbestfrie korrugerte plater, og det særegne ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at en vandig dispersjon av en blanding omfattende på tørr vektbasis, 40-60 % sement, 30-40 % silisiumdioksyd og 5 til 15 % cellulosefibre tildannes til korrugert form og den således fremstilte korrugerte form komprimeres i en presse for å redusere dens tykkelse og øke dens densitet, formen fjernes fra pressen og underkastes autoklavbehandling for å bevirke reaksjon mellom sementen og silisiumdioksydet for å danne en bindemiddelgrunnmasse.

Disse og andre trekk ved oppfinnelsen fremgår av patentkravene.

Oppfinnelsen vedrører således korrugerte plater og spesielt slike plater for bruk i bygningsindustrien, f.eks. for dekning og taktekning. Oppfinnelsen er særlig egnet for fremstilling av korrugerte bygningsplater med en tørr densitet på minst 1400 kg/m³.

Av alle de materialer som er kjent og tilgjengelig for taktekning og klebning er asbestforsterkede korrugerte sementplater og paneler blant de beste, da de har god styrke og deres værmotstands-egenskaper gir dem en lang levetid. En grunnleggende ulempe ved asbest-sementplater er det forhold at de inneholder asbest, et fibrøst material som i støvform anses å utgjøre en helsefare og industrien har derfor konstant søkt alternativer til dette material.

Ikke noe enkelt material er funnet med egenskaper som tilfredsstillende tilsvare alle egenskapene til asbest, og det har således vært foreslått å anvende blandinger av materialer, f.eks. blandinger av fibrøse materialer som f.eks. cellulose og glassfibere, og blandinger av cellulosefibre med glimmer eller vermikulitt. Hvor brannmotstandsevne ikke er så viktig, har cellulosefibre vært anvendt alene for å er-

161907

2

statte asbest, og plater for bygningsformål har vært fremstilt fra blandinger av cellulosefibre og sement.

Slike cellulose-sementmaterialer har nyttige egenskaper, men de er ikke egnet for utendørs bruk da deres motstand mot væretts innvirkning og fryse-tinemotstand er utilfredsstillende og deres langtidsstyrke er utilstrekkelig til å tilfredsstille de nødvendige spesifikasjoner for vindbelastning.

Den erkjennelse som ligger til grunn for oppfinnelsen er at forbedrede egenskaper i disse henseender kan oppnås ved å stabilisere sementbindemiddel-grunnmassen ved autoklavbehandling med silisiumdioksyd. Følgen av å tilsette silisiumdioksyd er imidlertid at densiteten av den dannede plate reduseres under det nivå som er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig styrke og fryse-tinemotstand. Det er derfor nødvendig å øke densiteten av råplaten før autoklavbehandlingen. Innlemmelse av silisiumdioksyd reduserer også formbarheten av den plane råplate slik at det er nødvendig å modifisere utgangsblandingen for å overvinne dette problem.

Det er et formål for den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en fremgangsmåte for fremstilling av asbestfrie korrugerte plater som har den høye styrke og bestandighet som er nødvendig for å tillate deres tilfredsstillende bruk som utvendige materialer, f.eks. som taktekning og kledningspaneler.

Ved en utførelsesform av oppfinnelsen tildannes den vandige dispersjon til en plan plateform mens vannet fjernes derfra og tildannes deretter til korrugert form. Ved en annen utførelsesform tildannes den vandige dispersjon direkte til korrugert form, dvs. at den strømmes ut på en korrugert form.

Sementen vil passende være en hydraulisk sement og er foretrukket ordinær Portland-sement. Silisiumdioksydet har foretrukket et spesifikt overflateareal (Rigden) på mer enn $200 \text{ m}^2/\text{kg}$, passende opp til $1500 \text{ m}^2/\text{kg}$, f.eks. i området 200-

500 m²/kg og vil foretrukket være i form av malt kvarts. Sementen vil foretrukket være til stede i den initiale vandige dispersjon i en mengde på 50-55 % på tørrvektbasis og silisiumdioksydet vil foretrukket være til stede i en mengde på 35 til 40 % på tørr vektbasis.

Cellulosefibrene kan passende omfatte trecellulose, bomull eller lin og er passende til stede i den initiale blanding i en mengde på 7-12 vekt% basert på tørrstoffinnholdet. Cellulosefibrene behandles foretrukket til en frihet i området 18-35° S.R.

Den vandige dispersjon anvendt til å danne de korrugerte plater kan også inkludere andre fibrøse forsterkende materialer, både av organisk og uorganisk type, og eksempler omfatter polyamidfibre som "Nylon" og "Kevlar" som passende kan anvendes i mengde på 0,05 til 1 vekt%, basert på tørrstoffinnholdet av dispersjonen, og glassfibre og stenull, som passende kan anvendes i mengder på opp til 20 vekt% på den samme basis.

Det foretrekkes sterkt at plastisiteten av råplaten bør forbedres ved at det foretrukket ved blanding av utgangsblendingen, innlemmes et formbarhets-hjelpemiddel. Disse hjelpemidler øker plastisiteten av råplaten uten i særlig grad å øke fuktighetsinnholdet. Dette forhindrer dannelsen av fine sprekker og porer som ellers ville foregå ved formings- og kompresjonstrinnene. Passende formbarhetshjelpestoffer inkluderer visse fine silisiumoksyder med et spesifikt overflateareal (Rigden) på mer enn 1000 m²/kg og som kan anvendes som delvis eller fullstendig erstatning for den malte kvarts, videre leire som f.eks. bentonitt, kuleleire eller kaolin som kan være til stede i mengder på opptil 15 vekt% basert på den initiale tørre utgangsblanding, videre karboksymetylcellulose og plastiseringsmidler og superplastiseringsmidler som anvendt ved fremstilling av betong, og blandinger av hvilke som helst to eller flere av disse.

161907

4

Utgangsblandingen inkluderer foretrukket også et flokkuleringsmiddel for å fremme retensjonen av dispersjons-faststoffene under tildannelsen av platen.

Platene fremstilles passende under anvendelse av en av de maskiner som er vel kjent innen asbest-sementplateindustrien, f.eks. maskiner av typen "Hatschek", "Magnani" og "Fourdrinier".

En typisk fremstillingsmetode omfatter følgende operasjonssekvens:

- (1) Cellulosefibrene, f.eks. av trecellulose, bomull, lin, behandles ved oppslemming i vann, maling og raffinering, f.eks. til en frihet på 18 til 35° S.R.
- (2) De andre bestanddeler i blandingen, dvs. sement, silisiumdioksyd, andre fibre, og formbarhetshjelpesoffer og flokkuleringsmiddel om disse ønskes, blandes sammen med den behandlede cellulosepulp til å frembringe en vandig dispersjon.
- (3) Dispersjonen tas opp på den bevegelige permeable filt av en maskin av typen "Hatschek" og danner en tynn film av fuktig blanding derpå og denne overføres til en roterende trommel hvorpå blandingen bygges opp.
- (4) Når en ønsket tykkelse av blandingen er bygget opp på trommelen, fjernes denne i form av en plan plate med lengde f.eks. 1 til 5 meter.
- (5) Den plane plate tildannes til en korrugert form.
- (6) Den korrugerte plate anbringes i en presse og tykkelsen reduseres. Pressen kan være av den samme type som anvendes ved produksjon av høydensitet korrugert asbest-sementplate og det trykk som utøves er foretrukket tilstrekkelig til å gi det endelige plateprodukt en tørr

densitet på minst 1400 kg/m³. De individuelle komprimerte plater anbringes i stabler som separeres ved hjelp av profilerte former.

- (7) Stabelen av komprimerte plater kan så føres gjennom en damptunnel for å herde dem tilstrekkelig til at de kan tas ut fra stabelen.
- (8) Platene tas ut fra stabelen for å separere dem fra de profilerte former og blir så autoklavbehandlet for å fullføre sement-silisiumdioksyd-reaksjonen. Typiske autoklavbehandlingsbetingelser er 12 til 24 timer ved et trykk på 1 MPa.

Ved en annen utførelsesform under anvendelse av en maskin av typen "Magnani" i stedet for den nevnte maskin av typen "Hatschek" erstattes trinnene (3) til (5) ovenfor ved hjelp av det eneste trinn med å la den vandige dispersjon strøkke ut på en stasjonær permeabel korrugert formeinnretning, hvorved dispersjonen tildannes direkte i korrugert form.

Følgende eksempler gis for å illustrere oppfinnelsen:

EKSEMPEL 1

<u>Blanding</u>	<u>Vekt%</u>
Trecellulose, halvbleket kraftmasse	
Frihet 22 ⁰ S.R.	10,5
Vanlig Portland-sement	50,0
Malt kvarts SSA (Rigden) 330 m ² /kg	39,5

Denne blanding ble kjørt på en maskin av typen "Hatschek" under anvendelse av et flokkuleringsmiddel og korrugerte plater ble dannet. Noen ble presset før herding og autoklavbehandling, og resten ble autoklavbehandlet i upresset form. Prøver ble tatt fra de korrugerte plater og etter bløtlegging i vann ved romtemperatur ble de testet som beskrevet i det følgende ("BM" betyr brudd-modul).

161907

Standardiserte korrugerte plater (seks stykker)

Disse ble testet under anvendelse av metoden beskrevet i BS4624.

<u>Upresset</u>	BM Tverretning	13,9 N/mm ²
	Densitet	1183 kg/m ³
<u>Presset</u>	BM Tverretning	16,5 N/mm ²
	Densitet	1413 kg/m ³

EKSEMPEL 2

<u>Blanding</u>	Vekt%
Trecellulose - bleket bartrecellulose	
Frihet 19 ^o S.R.	9,5
Vanlig Portland-sement	55,1
Malt kvarts SSA (Rigden) 500 m ² /kg	25,4
Silisiumdioksyd SSA (BET) 20 000 m ² /kg	10,0

Denne blanding hadde forbedrede formingsegenskaper sammenlignet med blandingen i eksempel 1 og ble anvendt for å frembringe korrugerte plater på den samme måte som beskrevet i eksempel 1.

EKSEMPEL 3

<u>Blanding</u>	Vekt%
Bomull (kjemisk behandlet halvbleket)	
25 ^o S.R.	9
Vanlig Portland-sement	52
Malt kvarts SSA (Rigden) 330 m ² /kg	38
Bentonitt (Wyoming)	5

Bentonitten ble for-gelért ved tildannelse av en 5 % vandig dispersjon og omrøring av denne i 1 time, hvorefter den fikk stå over natten og på nytt omrørt i 1 time. Blandingen ble tilsatt den behandlede bomull sammen med silisiumdioksyd og sement.

Denne blanding hadde meget gode formeegenskaper ved kjøring på en maskin av typen "Hatschek" og korrugert til profilerte plater. Platene ble presset etter fremstilling og etter herding og autoklavbehandling ble disse testet som beskrevet i eksempel 1.

Standard seks plater

<u>Upresset</u>	BM Tverretning	13,6 N/mm ²
	Densitet	1129 kg/m ³
<u>Presset</u>	BM Tverretning	18,0 N/mm ²
	Densitet	1545 kg/m ³

EKSEMPEL 4

<u>Blanding</u>	Vekt%
Trecellulose - halvbleket bartre	
Frihet 21 ⁰ S.R.	10
Sement, vanlig Portland	52
Kvarts SSA (Rigden) 450 m ² /kg	38

"Melment" som er et kommersielt tilgjengelig super-plastifiseringsmiddel, ble tilsatt i en mengde på 2 vekt% av sementinnholdet. Det ble tilsatt til blandingen umiddelbart etter at sementen var tilført i cellulosedispersjonen. Den fuktige plate som ble fremstilt var mye mer formbar enn den som ble fremstilt i eksempel 1. Den fuktige plate var mer plastisk men uten noen økning i fuktighetsinnholdet eller tap av våt-strekkstyrke. Plater ble korrugert og noen ble presset. Både pressede og upressede plater ble autoklavbehandlet og testet som beskrevet i eksempel 1.

Upressede standard seks plater

BM Tverretning	10,1 N/mm ²
Densitet	1137 kg/m ³

Pressede standard seks plater

BM Tverretning	16,2 N/mm ²
Densitet	1510 kg/m ³

161907

8

Ved hjelp av den foreliggende oppfinnelse er det for første gang mulig å fremstille en fiberforsterket korrugert sementbasert plate egnet for utvendige bygningsformål uten noe innhold av asbest men som likevel tilfredsstiller de krav som settes for asbest-sementplater. Celluloseholdige korrugerte sementplater er blitt fremstilt tidligere, men de har ikke vist de nødvendige holdbarhetsegenskaper. At de korrugerte plater fremstilt i samsvar med den foreliggende oppfinnelse tilfredsstiller kravene i motsetning til de hittil tilgjengelige plater, antas å skyldes den enestående kombinasjon med trinnene med å komprimere den formede korrugerte plate for å redusere dens tykkelse, etterfulgt av autoklavbehandling. De korrugerte plater kan fremstilles med mange forskjellige profileringer og i større lengder enn de tidligere fremstilte plater som er nevnt i det foregående.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for fremstilling av asbestfrie korrugerte plater,

k a r a k t e r i s e r t v e d at en vandig dispersjon av en blanding omfattende på tørr vektbasis, 40-60 % sement, 30-40 % silisiumdioksyd og 5 til 15 % cellulosefibre tildannes til korrugert form og den således fremstilte korrugerte form komprimeres i en presse for å redusere dens tykkelse og øke dens densitet, formen fjernes fra pressen og underkastes autoklavbehandling for å bevirke reaksjon mellom sementen og silisiumdioksydet for å danne en bindemiddel-grunnmasse.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon tildannes til en plan arkform mens vann fjernes derfra og blir deretter tildannet til korrugert form.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon tildannes direkte til korrugert form ved at den får flyte ut på en korrugert form.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-3,

k a r a k t e r i s e r t v e d at det som sement anvendes vanlig Portland-sement.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-4,

k a r a k t e r i s e r t v e d at sementen anvendes i den vandige dispersjon i en mengde på 50 til 55 % på tørr vektbasis.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-5,

k a r a k t e r i s e r t v e d at silisiumdioksydet har et spesifikt overflateareal (Rigden) på mer enn 200 m²/kg.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at silisiumdioksydet
anvendes i form av malt kvarts.
8. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at silisiumdioksydet
anvendes i den vandige dispersjon i en mengde på 35 til 40 %
på en tørr vektbasis.
9. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon
omfatter 7-12 % cellulosefibre regnet på vekten av tørrstoff-
innholdet.
10. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at cellulosefibre
behandles til en frihet innenfor området 18-35° S.R.
11. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det som cellulosefibre
anvendes trecellulose, bomull eller lin.
12. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon
ytterligere omfatter forsterkende fibre i tillegg til cellu-
losefibre.
13. Fremgangsmåte som angitt i krav 12,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de ytterligere for-
sterkende fibre inkluderer polyamidfibre i en mengde på 0,5
til 1 vekt% basert på tørrstoffinnholdet av dispersjonen.
14. Fremgangsmåte som angitt i krav 12,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de ytterligere for-
sterkende fibre omfatter glassfibre og/eller stenfibre i en
mengde på opptil 20 vekt% basert på tørrstoffinnholdet av
dispersjonen.

15. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-14,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon
inneholder et formbarhets-hjelpestoff.
16. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at formbarhetshjelpestof-
fet omfatter et silisiumdioksyd med et spesifikt overflate-
areal (Rigden) på mer enn 1000 m²/kg.
17. Fremgangsmåte som angitt i krav 15 eller 16,
k a r a k t e r i s e r t v e d at formbarhetshjelpestof-
fet omfatter bentonitt, kuleleire, kaolin, karboksymetylcel-
lulose, eller et plastifiseringsmiddel eller super-plastifi-
seringsmiddel.
18. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-17,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den vandige dispersjon
inkluderer et flokkuleringsmiddel.
19. Fremgangsmåte som angitt i krav 1-18,
k a r a k t e r i s e r t v e d følgende trinn:
- (1) Cellulosefibrene males til en frihet på 18-35° S.R.;
 - (2) Cellulosefibrene blandes med de andre bestanddeler i
dispersjonen for å frembringe en vandig dispersjon;
 - (3) Dispersjonen tas opp på den bevegelige permeable filt av
en maskin av typen "Hatschek" til å danne en tynn film
av fuktig blanding derpå og denne tynne film overføres
til en roterende trommel hvorpå blandingen bygges opp;
 - (4) En ønsket tykkelse av blanding fjernes fra trommelen i
form av en plan plate;
 - (5) Den plane plate tildannes til korrugert form;

161907

12

- (6) Den korrugerte plate anbringes i en presse og dens tykkelse reduseres deri;
- (7) Den pressede korrugerte plate underkastes en autoklavbehandling.

20. Fremgangsmåte som angitt i krav 19,
k a r a k t e r i s e r t v e d at etter trinn (6) men før trinn (7) føres den pressede korrugerte plate gjennom en damptunnel for å herde den tilstrekkelig til at den blir selvbærende.

21. Fremgangsmåte som angitt i krav 19,
k a r a k t e r i s e r t v e d at etter trinn (6) men før trinn (7) anbringes et flertall av individuelt pressede korrugerte plater i en stabel hvori de separeres ved hjelp av profilerte former og stabelen føres gjennom en damptunnel for å herde de korrugerte plater tilstrekkelig til at de kan tas ut fra stabelen.

22. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 til 21,
k a r a k t e r i s e r t v e d at autoklavbehandlingen gjennomføres ved et trykk på 1 MPa i en periode på 12 til 24 timer.