



NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT

Nr 152002

(51) Int. Cl.⁴ C 04 B 35/82

(21) Patentsøknad nr. 792031

(22) Inngitt 19.06.79

(24) Løpedag 19.06.79

(41) Alment tilgjengelig fra 21.12.79

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 09.04.85

(30) Prioritet begjært 20.06.78, Storbritannia, nr 27339/78

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMANGSMÅTE TIL FREMSTILLING AV ET IKKE-BRENNBART ASBESTFRITT PLATEPRODUKT.**

(71)(73) Søker/Patenthaver **AMFU LIMITED,**
20 St. Mary's Parsonage,
Manchester M3 2NL,
England.

(72) Oppfinner
ALAN WILLIAM ATKINSON, Rochdale, Lancs.,
RICHARD HALL CLUCAS, Formby, Merseyside,
ROBERT ALLAN LANCASTER, Littleborough, Lancs.,
ALLEN MICHAEL PERKINS, Hale, Cheshire,
England.

(74) Fullmektig
Siv.ing. Sigrun E. Græsbøll,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner
Norsk (NO) patent nr 143272 (C04B 43/02),
Dansk(DK) utl. skrift nr 127054 (C04B 43/02),
USA (US) patent nr 4118236 (106-71).

Denne oppfinnelse angår en fremgangsmåte til fremstilling av et ikke-brennbart asbestfritt plateprodukt ved at en vandig suspensjon av leirebindemiddel, glassaktig uorganisk fibermateriale og stivelse avvannes på en sikt eller annet filtermedium, og den avvannede suspensjon tørkes under dannelse av et plateprodukt.

Konvensjonell asbest-basert viklepapp består av 50-97% asbestfibre sammen med forskjellige fyllstoffer og binde- midler. Den har meget gode egenskaper på grunn av asbestfibre- nes høye styrke og temperaturmotstandsdyktighet, og en densitet på ca. 1 000 kg/m³. Den kan fremstilles ved papir- eller papp- fremstillingsprosesser, hvor en vandig suspensjon av ingredi- ensene tilføres et sikt- eller filtermedium som vannet passerer gjennom, slik at det blir tilbake en fuktig vev eller filt. Denne filt blir vanligvis presset eller valset til ark eller plater, enten individuelt eller sammenføyet til en laminert struktur. Ikke-flate materialer som det kan være vanskelig å fremstille ved formning av flate plater, kan fremstilles direkte under anvendelse av gjennomhullede organer med den ønskede form.

Det er ønskelig å erstatte asbestfibrene i disse materialer, men en direkte erstatning av fibrene er meget vanskelig da asbestfibre kan prosessbehandles som tekstilfibre og likevel ha mineralfibre- nes temperaturmotstandsdyktighet, flammeherdighet og styrke.

De egenskaper som forlanges hos konvensjonelle as- bestbaserte papp-produkter, og som erstatningsmaterialer må gi, er:

- 1) Gode egenskaper ved høy temperatur, dvs. lavt innhold av organisk materiale for å sikre ikke-brennbarhet, og god retensjon av egenskaper etter utsettelse for høye temperaturer.
- 2) Tilstrekkelig styrke og fleksibilitet (strekkstyrke og bøyingsstyrke over henholdsvis 2 MPa og 4 MPa vil vanligvis kreves).
- 3) En tilstrekkelig lav densitet (f.eks. mindre enn 1 200 kg/m³) for oppnåelse av tilfredsstillende isolasjons- egenskaper.

- 4) Ideelt bør produktet kunne myknes og formes på ny ved fuktning.
- 5) En rimelig lav pris.
- 6) Evnen til hurtig å kunne formes til plate- eller baneformet materiale, fortrinnsvis ved en kontinuerlig prosess. Ideelt bør dette være mulig under anvendelse av eksisterende asbest-prosesseringsutstyr.
- 7) Evnen til å kunne stanses til forskjellige former med renskårne kanter og uten oppspaltning.

Det ble nå funnet at man ved skjønnsomt valg av materialer og mengdene derav kan fremstille erstatningsprodukter med meget lovende egenskaper.

Den foreliggende oppfinnelse angår således en fremgangsmåte til fremstilling av et ikke-brennbart asbestfritt plateprodukt ved at en vandig suspensjon av leirebindemiddel, glassaktig uorganisk fibermateriale og stivelse avvannes på en sikt eller annet filtermedium, og den avvannede suspensjon tørkes under dannelse av et plateprodukt, karakterisert ved at den anvendte vandige suspensjon inneholder de følgende ingredienser i de angitte andeler, basert på vekten av de samlede faste stoffer:

ubrent plastisk leire (Ball Clay)	42 - 67 vektprosent
glassaktige uorganiske fibre	18 - 42 vektprosent
stivelse	1,5 - 5 vektprosent
organiske banedannende fibre	2 - 7 vektprosent,

hvor innholdet av ubrent plastisk leire i suspensjonen er større enn innholdet av glassaktige uorganiske fibre, og den avvannede suspensjon tørkes under dannelse av et plateprodukt med densitet i området 500-1200 kg/m³.

Vi har funnet at den plastiske leire som anvendes i henhold til oppfinnelsen (Ball Clay, en meget plastisk leire som finner utstrakt anvendelse i keramikk-industrien og som vanligvis brennes for fremstilling av det endelige produkt), har en rekke fordeler fremfor andre typer leire, så som kaolin, ved at den

gir bedre tørrstyrke, forbedret våt-formbarhet, bedre interlaminær adhesjon under fabrikasjon og bedre interlaminær adhesjon i tørr tilstand. Åpenbart må leiren ikke brennes under fremstillingen av plateproduktet hvis dette skal kunne formes på ny.

De foretrukne glassaktige uorganiske fibre er glassaktig ull såsom den såkalte glassull, mineralull og keramiske fibre. Av disse materialer frembyr mineralull de mest attraktive kombinasjoner av temperaturresistens og lave omkostninger. Som produsert inneholder imidlertid mineralull altfor meget av ikke-fibrøse klumper til å gi et tilfredsstillende plateprodukt, og en betydelig del av klumpene må fjernes enten før eller under platefremstillingen. Glass- eller mineralull kan gis en silanforbehandling for å fremme adhesjon til bindemidlet og behandles fortrinnsvis med et dispergeringsmiddel, f.eks. et overflateaktivt stoff.

Lengden av de uorganiske fibre reduseres vanligvis under fremstillingen av platen, og det er vanskelig å fastlegge spesielle grenser for den nødvendige lengde. Fiberen må være kort nok til å dispergeres til å begynne med, og til å gi en ensartet fordeling i produktet og til å hindre at fibre klaser seg sammen. På den annen side bør fiberen være tilstrekkelig lang til å gi tilfredsstillende armering i plateproduktet.

Disse uorganiske fibre oppfører seg ikke som tekstiler på samme måte som asbest-fibre. Ifølge oppfinnelsen anvendes også en organisk fiber, eksempelvis i form av en masse, for oppnåelse av våt- og tørrstyrke, fleksibilitet og forutsetninger for anvendelse av konvensjonelt papir- eller pappfremstillingsmaskineri. Cellulosemasse foretrekkes, og masse av tre med lange, fine fibre er best, skjønt andre massematerialer kan gi tilfredsstillende resultater til lavere kostnader.

Funksjonen av de organiske fibre er viktig ved at massefibre under platefremstillingen danner en vev på en sikt slik at de andre materialene bringes ut av oppslemning, og etter at platen er dannet gir de styrke til materialet før bindemidlet har herdnet.

De uorganiske fibre er en av hovedbestanddelene i materialet, idet de på tørrvektbasis anvendes i en mengde på 18-42 vekt% (synkende mengde anvendes med økende fiberlengde), helst 23-42 vekt%. Andelen av organiske fibre holdes så lav som mulig på grunn av deres brennbarhet, og 3-7% av massefibre vil normalt være tilstrekkelig. Cellulosefibre foretrekkes som den organiske fiber på grunn av sine fremragende vevdannende egenskaper i våt tilstand og sin lave brennbarhet sammenlignet med syntetiske fibre så som polyolefiner (eksempelvis polypropylen, polyetylen).

Den plastiske leire (Ball Clay) anvendes i plateproduktet for å redusere kostnadene, og bidra til forskjellige egenskaper hos platen innbefattende temperatur-resistens og mekanisk styrke både under og etter fremstillingen. Leiren skaffer også en sammenhengende grunnmasse i materialet på grunn av sin plastiske natur.

Leiren utgjør fortrinnsvis 42-67 vekt% av plateproduktet, avhengig av det andre bindemiddel som anvendes, og fortrinnsvis utgjør den 42-62 vekt% av plateproduktet: det anvendes mer leire når større lengde har muliggjort reduksjon i innholdet av uorganiske fibre.

Forsterkende fyllstoffer såsom fibrøs wollastonitt, glimmer og isolasjonsavfall av kalsiumsilikat kan anvendes i mengder opptil en samlet mengde på 10 vekt%.

Som supplerende bindemiddel anvendes stivelse i en mengde på 1,5 - 5 vekt%. Fortrinnsvis anvendes en hydrolyserbar stivelse, og mest foretrukket er farina-stivelse (en stivelse som erholdes fra hvete eller lignende kornsorter). Bindemidler som anvendes i form av sanne oppløsninger, så som oppløselige cellulosederivater og natriumsilikat, gir ikke det samme gode resultat, da de bare delvis holdes tilbake i materialene ved de konvensjonelle våt-prosesser.

Bentonitt-leire gir en bindeeffekt og bidrar også til å regulere avvanningshastigheten gjennom en sikt når laget er plassert på et sikt- eller filtermedium under plateproduksjonen. Den kan anvendes i en mengde opptil 5 vekt%.

Innholdet av stivelse, fortrinnsvis hydrolyserbar farina-stivelse, på 1,5 - 5,0 vekt% beregnet på de samlede faste stoffer gir tørrstyrke, men stivelsen mykner når den blir våt og fremmer da våt-formbarheten.

Tørr-styrke-harpikser av den type som anvendes i papirindustrien, kan anvendes for å forbedre styrken av materialet, dog ikke som eneste bindemiddel og bare i mindre mengder, f.eks. opptil 0,5 vekt%.

For å motvirke brennbarheten som følger av anvendelsen av organiske bestanddeler, kan det være hensiktsmessig å inkorporere små mengder av flammehemmende stoffer. Disse bør utvelges med henblikk på de spesielle organiske materialer som anvendes, men ammoniumhydrogenfosfater, borsyre eller andre borater er blitt funnet å være effektive.

Det fibrøse platemateriale kan fremstilles ved de samme papir- eller papp-fremstillingsprosesser som anvendes for asbestbaserte plater.

De følgende eksempler vil ytterligere belyse oppfinnelsen:

Eksempler 1-6

Prøveplater ble fremstilt etter 7 forskjellige oppskrifter. I hvert tilfelle ble platene fremstilt ved blanding av ingrediensene som en vandig suspensjon (ingrediensene ble tilsatt i den angitte rekkefølge bortsett fra silanet, som ble påført mineralullen som en forbehandling), påføring på en sikt, avvanning, pressing ved 7 MPa trykk og tørking ved 120-130°C. De 7 sammensetninger er angitt nedenfor i tabell I. Densiteten (tørr), strekkfastheten og bøyingsfastheten av prøveplatene ble målt, og de oppnådde resultater er også angitt nedenfor i tabell I.

152002

TABELL I

Eksempel	1	2	3	4	5	6
Mineralull (kort fiber, 2mm)	35	35	35	30	30	30
Mineralull (lang fiber, 8mm)	-	-	-	-	-	-
Leire (Ball Clay)	53,5	56,5	56,3	56,5	56,5	58,5
Bentonitt (Wyoming)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Raffinert masse av Lapponia- tre	6	3	3	3	3	2
Hydrolysert Farina-stivelse	3	3	3	3	3	2
Glinmerflak	-	-	-	5	-	5
Eksfoliert vermikulitt	-	-	-	-	5	-
Retensjonsmiddel ("Percol" 224)	-	-	0,05	-	-	-
Tørr-styrke- harpiks	-	-	0,2	-	-	-
Egenskaper						
Densitet (kg/m ³)	1100	815	740	950	843	681
Strekfasthet (MPa)	11,2	4,2	4,1	7,1	6,7	5,3
Bøyningsfasthet (MPa)	-	-	4,5	12	12	3

"Percol" er et registrert varemerke tilhørende Allied Colloids Limited.

Eksempler 7-10

For å undersøke virkningen av stivelsesinnholdet på materialets mekaniske styrke ble 4 forskjellige plater fremstilt under anvendelse av forskjellige utgangsmaterialer og en kartong-fremstillingsmaskin (Hatscheck-maskin, forsøksmålestokk). I maskinen blir utgangsmaterialet oppslemmet i vann og tilført et kar i hvilket en trommel som har en overflate av fint siktemateriale, f.eks. metallduk, er delvis nedsenket. Endene av trommelen er forsynt med tetning mot karetts sider, og vann uttas fra trommelens indre gjennom trommelenden, slik at vann strømmes inn i trommelen og avsetter et lag av de faste stoffer i oppslemningen på sikten. Dette transporteres ut av karet ved rotasjon av trommelen og avsettes fra trommelen på en filt som fører laget videre samtidig som laget avvannes. Fra filten blir laget påført en trommel på hvilken det rulles opp inntil en på forhånd bestemt tykkelse er oppnådd. Materialet på trommelen blir så snittet og fjernet som et ark- eller platemateriale.

Tabell II nedenfor gir detaljer vedrørende de materialer hvorav platene fremstilles, og deres densitet og strekkfasthet. Tilfredsstillende platematerialer ble oppnådd ved alle de viste konsentrasjoner av stivelse (2, 3, 4 og 5%). Det er ikke nødvendig å begrense den nødvendige mengde av stivelse for å redusere innholdet av potensielt brennbare organiske materialer i platen, men en minimumsmengde er nødvendig for oppnåelse av den nødvendige sammenbindingsfunksjon.

152002

TABELL II

Eksempel nr.	7	8	9	10
Bestanddel	vekt% tørrstoff			
Masse av tre	5,0	5,0	5,0	5,0
Glimmer	5,0	5,0	5,0	5,0
Bentonitt	2,5	2,5	2,5	2,5
Leire (Ball Clay)	55,5	54,5	53,5	52,5
Svensk steinull	40,0	30,0	30,0	30,0
Farina-stivelse	2,0	3,0	4,0	5,0
"Percol" E24 (Retensjonsmiddel)	0,005	0,005	0,005	0,005

Egenskaper

Densitet, kg/m ³	995	740	993	985
Strekkfasthet, MPa	4,4	5,4	5,1	6,4

Eksempler 11-14

For å illustrere virkningen av mineralull-innholdet på den mekaniske styrke av plater fremstilt ved hjelp av ovennevnte Hatschek-maskin ble en rekke plater fremstilt av 7 forskjellige utgangsmaterialer. Sammensetningen av de 7 forskjellige utgangsmaterialer og densiteten og strekkfastheten av de fremstilte plater er angitt i tabell III nedenfor. Det vil ses at de beste sammensetninger var eksempler 12 og 13 i det midlere område av de undersøkte sammensetninger.

152002

TABELL III

<u>Eksempel nr.</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>
Bestanddel	vekt% tørrstoff			
Pulp av tre	5,0	5,0	5,0	5,0
Glimmer	5,0	5,0	5,0	5,0
Bentonitt	2,5	2,5	2,5	2,5
Leire (Ball Clay)	64,5	59,5	49,5	44,5
Svensk steinull	20,0	25,0	35,0	40,0
Farina-stivelse	3,0	3,0	3,0	3,0
"Percol" E24 (Retensjons- middel)	0,005	0,005	0,005	0,005
<u>Egenskaper</u>				
Densitet, kg/m ³	1010	1140	1130	1080
Strekfasthet, MPa	4,5	6,5	6,8	5,6

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåte til fremstilling av et ikke-brennbart asbestfritt plateprodukt ved at en vandig suspensjon av leirebindemiddel, glassaktig uorganisk fibermateriale og stivelse avvannes på en sikt eller annet filtermedium, og den avvannede suspensjon tørkes under dannelsen av et plateprodukt, k a r a k t e r i s e r t v e d at den anvendte vandige suspensjon inneholder de følgende ingredienser i de angitte andeler, basert på vekten av de samlede faste stoffer:

ubrent plastisk leire (Ball Clay)	42 - 67 vektprosent
glassaktige uorganiske fibre	18 - 42 vektprosent
stivelse	1,5 - 5 vektprosent
organiske bandedannende fibre	2 - 7 vektprosent,

hvor innholdet av ubrent plastisk leire i suspensjonen er større enn innholdet av glassaktige uorganiske fibre, og den avvannede suspensjon tørkes under dannelsen av et plateprodukt med densitet i området 500 - 1200 kg/m³.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en vandig suspensjon som inneholder 42-62 vektprosent ubrent plastisk leire (Ball Clay) og 23-42 vektprosent av glassaktige uorganiske fibre.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som glassaktige uorganiske fibre anvendes mineralull.

4. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes en vandig suspensjon som inneholder 3-7 vektprosent av de organiske bandedannende fibre.

5. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som organiske bandedannende fibre anvendes cellulosefibre.

6. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som stivelse anvendes farina-stivelse.