(12) **PATENT**

(19) NO (11) **316770** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl[7] B 44 C 5/04 , B 41 M 1/30, 5/035 , B 32 B 15/08, E 04 B 1/94 , E 04 C 2/292

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19992669	(86)	Innt.inng.dag og søknadsnr	1996.12.03 PCT/DK96/00507
(22)	Inng.dag	1999.06.02	(85)	Videreføringsdag	1999.06.02
(24)	Løpedag	1996.12.03	(30)	Prioritet	Ingen
(41)	Alm.tilgj	1999.07.27			
(45)	Meddelt	2004.05.03			

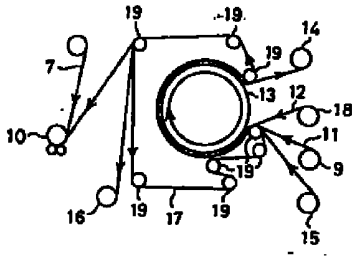
(71) Søker Inexa Panel A/S , Hovedgaden 483, DK-2640 Hedehusene, DK
(72) Oppfinner Carsten Christiansen, , Hundested, DK
(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor AS , Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO, NO

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for fremstilling av en brannresistent sandwichplate, samt en slik sandwichplate**

(56) Anførte publikasjoner EP B1 0060107, EP A1 0072461, GB A 2151983

(57) Sammendrag

En spole med foring en brannresistent sandwichplate som fremstilles ved hjelp av en kontinuerlig bane av stålplate (11) belagt på den ene side med et lag polyester med innbakte polyamidsfærer, som gir en kontinuerlig bane for overføringsmateriale (12) trykket med indikatorer i et sublimerbart fargestoff ved å bringe nevnte baner i en overflate-mot-overflate-berøring og kjøre dem rundt en del av en varmerulles (13) periferi for å utføre trykking av. stålplatebanen ved hjelp av en sublimasjonsprosess. Foringen har et tiltrekkende utseende og platefremstillingen ifølge oppfinnelsen viser utmerkede egenskaper ved brannprøver.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for fremstilling av en spole med foring for en brannresistent sandwichplate, en fremgangsmåte for fremstilling av brannresistent sandwichplate, og en slik brannresistent sandwichplate.

Slike brannresistente sandwich-plater er til bruk som veggpaneler eller himlinger i interiører som er underlagt strenge brannregler, for eksempel interiører om bord på båter, oljeplattformer eller innen enkelte typer av bygninger.

Forskjellige krav til veggpaneler og himlinger for slike formål, for eksempel til kostnader, vekt, varmeisolasjon, lydisolasjon, slitasje, bestandighet mot kjemikalier, estetisk verdi i tillegg til brannfarehensyn har ført til innførelse av sandwichplater av forskjellige typer. En sandwichplate av aktuell type, omfatter en kjerne av mineralull med stålplateforinger på begge sider. Av konstruksjonshensyn må mineralullkjernen anordnes med fibrene i kryss og foringene festet til kjernen ved hjelp av limstoff. Noen eksempler på denne type sandwichplater er forklart i den danske patentsøknad 3526/75 inngitt 4. august 1975.

Av estetiske årsaker er det vanlig å laminere stålforingene med plast eller belegge dem med PVC-folie. En PVC-folie med en tykkelse på 0,15 mm kan farges og struktureres til et attraktivt utseende. Selv om et produkt av denne type oppfyller de fleste gjeldende regler, vil plastlaminatet uunngåelig være en kilde til varmeutløsning og en kilde til skadelige og giftige gasser ved utsettelse for åpen ild.

Det er blitt foreslått å belegge stålforingene med et meget tynt lag av polymermateriale, for eksempel et lag med en overflatetykkelse på 0,03 mm for å minimere varmefrigjøringen og gassfrigjøringen under utsettelse for ild. Imidlertid har slike produkter ikke kunne bli godtatt på markedet på grunn av manglende estetisk utseende.

Publikasjonen WO 95/30 552 inneholder forslaget med å bygge et sandwichpanel med en metallforing med en dekorativ farge, for eksempel en reproduksjon av et fotografi, eller kunstgjenstand. Ifølge denne publikasjon fremstilles platepanelet ved å stable sammen forskjellige komponenter, blant annet metallfolie, og et kalkerpapir og ved å trykke stabelen sammen ved hjelp av varme i 5-30 minutter, hvorved fargestoffet blir overført til plateoverflaten.

EP-A 00 72 461 inneholder et forslag for kontinuerlig trykking av en stålplate med en tykkelse på 0,75 mm ved hjelp av en overføringsprosess som finner sted mellom en presse med dobbelt bånd.

DE-C 26 42 350 og DE-C 29 14 704 angir forskjellige løsninger for fargestoff og trykkemetoder for tekstiltrykking.

Løsningene foreslått i den kjente teknikk ser ikke ut til å ha vunnet noen større andel av markedet for brannsikre paneler, antakelig på grunn av at fremstillingsmetodene er for tungvinte eller kostbare, eller kanskje fordi de ikke frembringer produkter som helt oppfyller alle aktuelle krav.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for fremstilling av en spole med foring for en brannresistent sandwichplate har de karakteristiske trekk som angitt i krav 1.

Denne gir en meget effektiv fremstillingsmetode for å konstruere en foring, ved hjelp av hvilken det er mulig å fremstille en sandwichplate som tilfredsstiller alle krav nevnt ovenfor og som utviser en ytelse under brannprøver som er overlegen de fleste plater på markedet i dag. Foringen trykkes ved hjelp av en overføringsprosess som muliggjør en lang rekke farger og mønstere. Overflatefinishen er meget bestandig mot slitasje og produktet kan skipes med et beskyttelsesbelegg som kan holdes på plass og således beskytte overflatefinishen helt til de avsluttende trinn i monteringen i rommet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for fremstilling av en brannresistent sandwichplate har de karakteristiske trekk som angitt i krav 8.

Denne tilveiebringer fremstilling av en sandwichplate som oppfyller de strengeste brannkrav og som også oppfyller flere andre krav nevnt ovenfor. Platen kan fremstilles på en relativt rimelig måte.

Sandwichplaten ifølge oppfinnelsen har de karakteristiske trekk som angitt i krav 9.

Denne plate oppfyller alle krav angående plater for bruk som innvendig veggpanel eller himling som forklart ovenfor.

Foretrukne utførelser vil fremgå av de avhengige krav.

Andre egenskaper og fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av den detaljerte beskrivelse nedenfor under henvisning til de vedføyde tegninger, hvor fig. viser skjematisk en overføringstrykkestasjon brukt ifølge fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, fig. 2 viser et snitt gjennom en del av platen ifølge oppfinnelsen, og fig. 3 er et planriss av en plate ifølge oppfinnelsen.

Alle tegninger er skjematiske og ikke nødvendigvis i målestokk, og viser bare deler som er nødvendige for å forstå oppfinnelsen, idet andre deler er utelatt fra tegningene for tydelighets skyld. På tegningene er identiske henvisningstall brukt for å benevnte identiske deler.

Det henvises først til fig. 1 for en kort forklaring av trykkoverføringsprosessen ifølge oppfinnelsen. I den viste stasjon på fig. 1, blir en stålplatebane 11 rullet ut fra spolen 9 og ført sammen med overføringsmaterialbanen 12 fra overføringsrullen 18 i en overflate-mot-overflate-kontakt mens den blir ført rundt en føringsrull 19 for å bringes i kontakt med overflaten av varmrullen 13.

Baksidepapiret fra papirrullen 15 blir plassert på utsiden av stålplatebanen 11 og lagene holdes i overflatekontakt med hverandre ved hjelp av den sylindriske overflate av varmrullen 13, ved hjelp av trykk tilført av teppet 17 som følger en endeløs sløyfe og som holdes i spenn ved hjelp av et radialt overflatetrykk tilført banene, som er tilstrekkelig for å hindre glipp mellom overføringsmaterialet og stålplaten.

I en foretrukket utførelse av oppfinnelsen er et trykk på 2-4 bar funnet å være effektivt.

Varmerullens diameter kan være 500 mm og rullen holdes fortrinnsvis ved en temperatur på 210°C. Overføringsmaterialets bane og stålplatebanen passerer rundt omtrent 80% av rullens omkrets og forlater varmerullen ved å gjøre en omdreining rundt en annen føringsrull 19.

Ved føringsrullen hvor banene forlater varmerullen blir overføringsmaterialets bane skilt fra stålplatebanen og viklet rundt overføringsopptaksrullen 14.

Varmerullens omdreiningshastighet tilpasses slik at den oppnår en kontakttid for hvert punkt på banen i størrelsesorden 20-30 sekunder, som er blitt funnet å være tilstrekkelig for å sikre en tilfredsstillende overføringstrykking ved hjelp av sublimasjon. I den foretrukne utførelse vil ekvivalenthastigheten for banebevegelsen være i området 3-5 m/min.

For andre utførelser med større ruller, for eksempel opp til 2000 mm, settes omdreiningshastigheten tilsvarende lavere for å kunne opprettholde en kontakttid i størrelsesorden 20-30 sekunder.

Fargetettheten som tilføres i sublimasjonsprosessen, antas å være i området 1-5 g/m^2, fortrinnsvis 1-2 g/m^2.

Etter at den varme stålplatebane 11 er blitt separert fra det brukte overføringsmateriale, passerer den to føringsruller til og skilles fra baksidepapiret og fra teppet. Etter en rett bane blir stålplatebanen viklet på spolen 10 sammen med et mellomliggende folielag 7.

I den foretrukne utførelse omfatter folien 7 en polyetylenfolie med en tykkelse på omtrent 20 μm. Polyetylenfolien blir overflatebehandlet på den side som vender mot trykksiden på stålplatebanen ved hjelp av limstoff. Denne folietype er blitt funnet å gi tilstrekkelig beskyttelse for foringen og kan lett pilles av når det er ønskelig uten at den rives. Andre utførelser som tar sikte på en stabil beskyttelse, kan omfatte tykkere folier.

Stålplatebanen 11 forlater den oppvarmede rull med en temperatur på omtrent 210°C og kjøles ned i luften til en temperatur mellom 60 og 70°C ved det punkt hvor den vikles på foringsspolen 10. Den gjenværende varme på stålplatebanen underletter også limingen av beskyttelsesfolien.

Spolen av stålplaten 9 som brukes i denne fremstilling, omfatter en stålplate med en tykkelse i området 0,5 - 0,7 mm, idet stålplaten er blitt forhåndsbehandlet med et overflatebelegg. Dette overflatebelegg som påføres i et opplegg som ikke er vist på tegningene, omfatter et polyesterbasert materiale med innbakte sfærer av polyamid. I den foretrukne utførelse blir et basislag med polyestermateriale påført stålplaten og herdet, og et topplag med polyester med nedhengende polyamidsfærer blir etterpå påført og herdet.

Basislaget omfatter omtrent 15 g/m^2 polyesterbasert materiale mens topplaget omfatter et tillegg på omtrent 15 g/m^2 polyesterbasert materiale med 3-4 g/m^2 polyamidsfærer. Med denne fremgangsmåte blir polyamidsfærene anordnet vesentlig på den øvre overflate hvor de tjener til å frembringe et attraktivt utseende og sikre slitasjemotstand mens

polyestermaterialet kan oppfylle formålet med å feste sfærene, beskytte stålplaten og neste fargestoffet som påføres under overflatetrykkingen.

På fig. 2 er det vist et snitt gjennom en del av platen fremstilt ifølge oppfinnelsen. Sandwich-platen 1 omfatter en kjerne 3 som er klemt mellom foringene 2. I den foretrukne utførelse omfatter kjernen mineralull hvor fibrene er rettet for å strekke seg vesentlig i retninger på tvers i forhold til foringene. Foringene omfatter stålplater fremstilt i prosessen beskrevet ovenfor og er festet til kjernen ved hjelp av lim 6 på polyuretanbasis.

Hver foring omfatter på den side som vender bort fra kjernen, belegget 4, trykkindikatorer 5 og beskyttelsesfolien 7.

Fig. 2 viser også platekanten 8 hvor et kantområde for hver foring er vinklet for å styrke og beskytte platekantene, og kjernen er forsynt med hakk for å gjøre det mulig å innsette festeanordninger.

Fig. 3 viser en sandwichplate 1 ifølge oppfinnelsen i et planriss for å vise bare ett eksempel på trykkindikatoren 5.

Sandwichplaten 1 ifølge oppfinnelsen fremstilles i en bearbeidingslinje hvor foringsspolen vikles ut, behandles med polyuretanlimstoff og kuttes i deler med passende format. Da sandwichplaten fortrinnsvis fremstilles med like eller identisk motstående sider, er det foretrukket å skjære ut par med identiske foringsemner.

En plate av mineralull som er innrettet slik at fibrene strekker seg generelt i kryss og skåret i passende format, plasseres på et foringsemne av et par, mens det andre emne vrenges og plasseres på toppen. Sammenstillingen blir så varmetrykket for å herde polyuretanlimstoffet og kantene blir trimmet.

Platene ifølge oppfinnelsen fremstilles i bredder fra 100 mm til 1250 mm og i lengder fra 800 mm til 10.000 mm. Sandwichplatenes tykkelse ifølge oppfinnelsen varierer fra 25 mm til 100 mm, de fleste tykkelser er på 25 mm eller 50 mm. Andre dimensjoner kan fremstilles ved hjelp av liknende metoder.

I brannprøver ifølge Nordtest-metoden NT Fire 025 og ISO/DIS 9705, har sandwichplater ifølge oppfinnelsen og sammenlikbare plater belagt med 0,15 mm PVC-folie blitt eksponert for gassflammer. Blant resultatene av disse prøver ble det notert en varmefrigjøring fra platene ifølge oppfinnelsen på 0,6 til 0,9 MJ/m^2 sammenliknet med 5 MJ/m^2 for PVC-foliebelagte plater. Frigjøringen av HCl fra platene ifølge oppfinnelsen, var omkring 0,6% av verdiene som ble notert for PVC-plater. Verdiene for frigjøring av andre gasser og røk var alle vesentlig lavere for platene ifølge oppfinnelsen.

Selv om spesifikke utførelser av oppfinnelsen er blitt forklart i detalj ovenfor, er det ikke ment å utelukke at oppfinnelsen kan praktiseres på andre måter innenfor omfanget av de vedføyde patentkrav.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for fremstilling av en spole (10) med en foring (2) for en brannresistent sandwichplate (1), **karakterisert ved** at

en kontinuerlig bane av stålplate (9) tilveiebringes, belagt på den ene side med et lag polyester med innbakte polyamidsfærer,

en kontinuerlig bane med overføringsmateriale (12) tilveiebringes, trykket med indikatorer (5) i et sublimerbart fargestoff,

nevnte baner bringes i en overflate-mot-overflate-kontakt og kjøres rundt en del av en varmerulles (13) periferi, samtidig som banene drives mot overflaten av rullen (13) ved å kjøre et teppe (17) rundt rullen (13) i et overliggende forhold til nevnte bane, idet teppet (17) strammes for å tilføre et overflatetrykk som vesentlig hindrer glipp mellom banene,

idet utstrekningen av periferien som dekkes av banene, rullens (13) omdreiningshastighet og rullens (13) temperatur velges for å sikre trykking av stålplatebanen (11) ved hjelp av en sublimeringsprosess,

banene separeres etter trykking og det brukte banemateriale vikles på en overføringsopptaksrull (14),

banen luftkjøles med trykt stålplate til fargen herdes,

en bane bringes med beskyttende polymerfolie i limende overflate-mot-overflate-kontakt mot overflaten av stålplatebanen (11), og

stålplatebanen (11) vikles sammen med folien (7) og en foringsopptaksrull.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at trinnet med å bringe den beskyttende folie i kontakt med stålplaten (9) utføres i et trinn hvor stålplaten (9) er tilstrekkelig varm for å mykne beskyttelsesfolien (7) for å forbedre limingen.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at stålplaten (9) har en tykkelse på minst 0,3 mm og helst minst 0,5 mm.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at banens hastighet under trykking innstilles for å holde rullens (13) kontakttid fra 20 til 30 sekunder.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at rulletemperaturen holdes mellom 150 og 240°C og helst mellom 200 og 220°C.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at polyesterbeleggets tykkelse holdes under 50 μm og helst under 40 μm mens fargestoffets tetthet tilført ved trykkingen holdes under 5 g/m^2.

7. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **karakterisert ved** at beskyttelsesfolien (7) omfatter et polyetylenbasert materiale med en tykkelse som er tilstrekkelig for å muliggjøre avpilling, vesentlig uten å rives.

8. Fremgangsmåte for fremstilling av en brannresistent sandwichplate (1), **karakterisert ved** at

en plate (9) formes ved avvikling av en spole (10) med brannresistent foring (2) fremstilt ifølge et av de foregående krav,

den utrykte side av banen behandles med et lag med lim (6),

banen skjæres i parvise seksjoner,

den ene del av hvert par av seksjoner forsynes med en plate mineralull,

den andre del av hvert par vrenges og påføres øverst på mineralplaten for å danne en sandwich,

sandwichen utsettes for trykk og varme for å herde limstoffet, og

kantene trimmes.

9. Brannresistent sandwichplate (1), med en platekjerne (3) av mineralull og et par stålplateforinger festet til de respektive sider av kjernen, **karakterisert ved** at hver stål-plateforing er overflatebehandlet på den side som vender bort fra kjernen (3), med et belegg som omfatter polyester med innbakte polyamidsfærer og er forsynt øverst av belegget med et dekorativt mønster påført ved hjelp av sublimasjonsprosess.

10. Plate ifølge krav 9, **karakterisert ved** at belegget omfatter et lag med en tykkelse på ikke mer enn 50 μm og fortrinnsvis ikke mer enn 40 μm.

11. Plate ifølge krav 9, **karakterisert ved** at stålplateforingene omfatter stålplater med en tykkelse på minst 0,3 mm og helst minst 0,5 mm.

12. Plate ifølge krav 9, **karakterisert ved** at den er forsynt med en avtakbar folie på begge sider for å beskytte foringsoverflate.

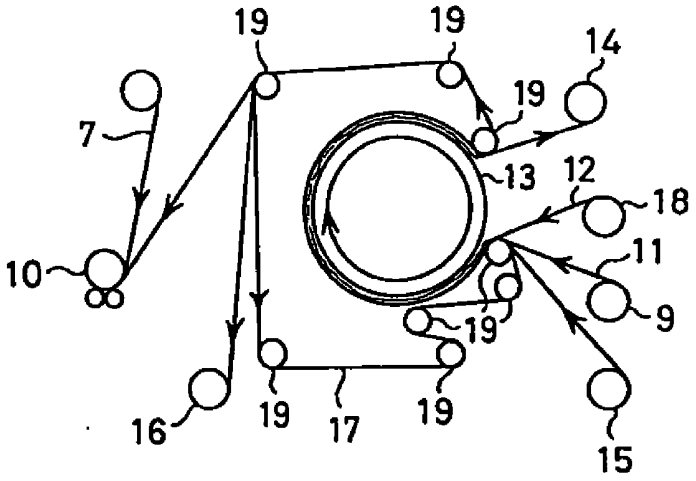


Fig. 1

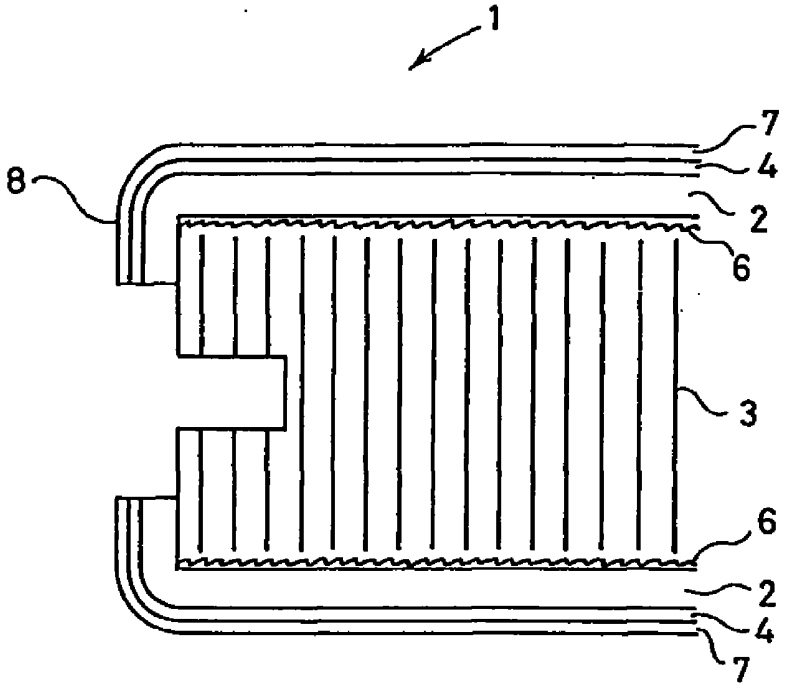


Fig. 2

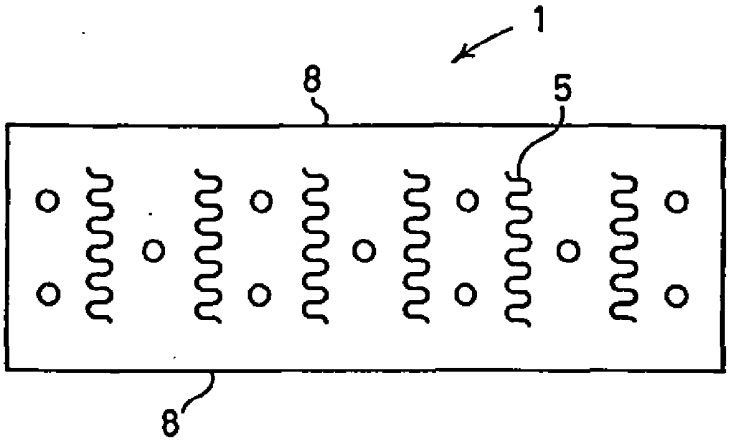


Fig. 3