



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6089/83

(22) Indleveringsdag: 30 dec 1983

(41) Alm. tilgængelig: 01 jul 1984

(44) Fremlagt: 04 feb 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 dec 1982 DE 3248663

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> B 32 B 13/02  
B 32 B 19/02  
E 04 B 1/80

(71) Ansøger: \*GRUENZWEIG + HARTMANN UND GLASFASER AG; Buergermeister-Gruenzweig-Strasse 1; D-6700 Ludwigshafen,

DE

(72) Opfinder: Josef \*Schirmelsen; DE

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) **Belagt facade- eller tagisoleringsskive af mineralfibre, samt fremgangsmåde til fremstilling af skiven**

(56) Fremdragne publikationer

EP pat. nr. 0081825  
US pat. nr. 3490065

(57) Sammendrag:

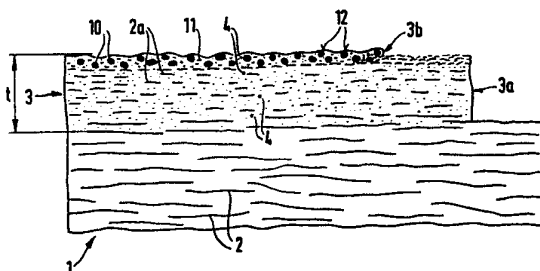
stabiliseringsmidlet for den colloide kiselsyre ellers kunne bevirke en for tidlig sol-gel-omformning af kiselsolen. De uorganiske tilsætningsstoffer er endvidere omtrent fri for kvælbare lagsilikater, såsom lerarter af montmorillonit-gruppen, som ville kunne nedsætte vandfastheden for facadeisoleringsskiven. Til fremstilling af en sådan belagt isoleringsskive (1) indvales den vandige belægningsmasse fortrinvis i pladeoverfladen, hvorved en del af mineralfibrene (2a) nær ved overfladen af isoleringsskiven brydes og får en vis fortætning for bedre at kunne virke som filmdannere for belægningen (3).

6089-83

En facade- eller tagisoleringsskive (1) har en belægning (3) på basis af kiselsol. Den vandigt påførte belægningsmasse (3) trænger ind til dannelse af et imprægneringslag (3a) overvejende i et område nær overfladen af isoleringsskiven af mineralfibre og danner derved et lukket lag. Mineralfibrene (2a) i området af belægningen (3) tjener (evt. ved tilsætning af mineralfibre (11) til belægningsmassen) som filmdannere for kiselsolen, som yderligere har partikelformede uorganiske tilsætningsstoffer. De uorganiske tilsætningsstoffer kan være finkornede tilsætningsstoffer (4) eller grovkornede tilsætningsstoffer (10), der afhængig af deres partikelstørrelse trænger mere eller mindre dybt ind i overfladelaget af isoleringsskiven (11), eller frafiltreres, hvorved overfladen af isoleringsskiven (1) bliver ru. For at kiselsolen kan tjene som bindemiddel for den lukkede belægning (3), er de organiske tilsætningsstoffer (4, 10) i hvert fald i vid udstrækning fri for vandopløselige elektrolytter, som ved reaktion med

**Fig. 1**

6089-83



Opfindelsen angår en belagt facade- eller tagisoleringsplade af kunstharpiksbundne mineralfibre, især stenuld, samt en særlig velegnet fremgangsmåde til fremstilling af pladen.

5 Sådanne facade- eller tagisoleringsplader forsynet med en belægning er kendt fra DE patentskrift nr. 24 55 691 og har i praksis fungeret tilfredsstillende. Disse plader kunne for første gang opfylde en række krav, der skyldes belægningen af mineralfiberplader, og desuden opfylde en hel række yderligere krav, som følge af funktionen af disse isoleringsplader. Disse 10 krav kan ikke opfyldes af kendte belægninger, som kun er indrettet til at forhøje varmebestandigheden eller forbedre de brandtilbageholdende egenskaber ved mineralfiberplader.

15 Således skal sådanne facade- eller tagisoleringsplader, således som det også er reglen ved øvrige mineralfiberplader, ikke være brændbare, og derudover opfylde ønskede mekaniske egenskaber, såsom slidstyrke og lignende. Endvidere skal belægningsmassen kunne fremstilles til en til fremstilling af store serier acceptabel pris, og ved fremstillingen være let at be- 20 arbejde og enkel at påføre, hvorved der allerede kan ses bort fra mange kendte og muligvis teknisk lovende forslag, selv om en realisering under laboratoriebetingelser synes tænkelig.

25 Specielt ved anvendelsen som tagisoleringsplader opstår et yderligere krav om, at belægningen ikke må være gennemtrængelig for bitumen, og at tagisoleringspladen derudover i det mindste skal kunne tåle, at der gås på pladen en sjælden gang. Ved anvendelse som facadeisoleringsplade, må belægningen egne sig som bærer for puds, og altså have en tilstrækkelig hæfte- 30 evne over for den normalt hydrofobe mineralfiberplade såvel som over for mineralske eller kunstharpiksbundne former for puds. Det sidste krav medfører, at belægningen f.eks. skal tillade en vis diffusion for at pudsen på belægningssiden kan afgive vand, og således under opnåelse af en hæftebinding kan 35 tørre. Til trods for den hertil tilstrækkelige diffusionsåbenhed af belægningen, må den imidlertid danne en sammenhængende revnefri film.

De i det foregående skildrede væsentligste krav, som i øvrigt med hensyn til yderligere enkeltheder er nærmere belyst i DE patentskrift nr. 24 55 691, er så komplekse, at der siden den i DE patentskrift 24 55 691 omtalte belægning ikke er bekendtgjort yderligere lovende forslag.

Ved isoleringspladen ifølge DE patentskrift nr. 24 55 691 består belægningsmassen af vandglas som bindefase og tilsætninger af finkornede lermineralske stoffer, som f.eks. oxider eller carbonater af jordalkalier eller af zink, oxider eller af hydroxider af aluminium og/eller bariumsulfat som hærdere.

Ved tilsætning af vandglas som filmdannende bindemiddel i kombination med hærdningsmidler kan opnås et stort revnefrit og relativt tyndt lag i den mineralfiberplade, som skal belægges med god hæfteevne og slidstyrke, og som også opfylder alle andre omtalte krav på den hidtil bedst mulige måde, og som i praksis har fungeret godt i stort omfang. For at opfylde et af de vigtigste krav, nemlig vandtæthed eller vandbestandigheden, må denne belægning på vandglasbasis dog efter sin påføring på mineralfiberpladen og tørring gennemgå endnu en yderligere termisk efterhærdning, for også rent faktisk at opnå de ønskede egenskaber. Denne efterhærdning skal gennemføres ved relativt høje temperaturer. Da det organiske bindemiddel i mineralfiberpladen, i reglen phenolharpiks, imidlertid nedbrydes termisk over ca. 250°C, ville mineralfiberpladen bag belægningen derved miste sit indre sammenhold. Ganske vist kan efterhærdningen af belægningen på vandglasbasis også gennemføres på tilfredsstillende måde ved temperaturer indtil 200°C, men kræver da, udover den nødvendige høje energitilførsel, en overordentlig lang tid, der i sidste ende medfører en ikke uvæsentlig fordyrelse af produktet. Helt bortset fra at produktionslinien ved enden forlænges betydeligt på grund af den nødvendige tørringszone.

Det er formålet med opfindelsen at tilvejebringe en facade- eller tagisoleringsplade af den i indledningen til krav 1 an-

givne art med en belægning, som gør pladen velegnet til brug på tage og facader, og således at pladen med belægning har de samme egenskaber, som plader med vandglas, der hærdes ved opvarmning har, og som uden en kostbar termisk efterhærdning sikrer den krævede vandfasthed for belægningen og kan fremstilles økonomisk tilfredsstillende i store serier.

Dette formål opnås ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne træk.

10

Ifølge opfindelsen anvendes for det første Kolloid-kiselsyre, altså kiselol i stedet for vandglas. Da alkaliandelen af kiselol sammenlignet med vandglas er så lille, at den kan negligeres, opstår der ingen problemer med hensyn til foreneligheden med mineralfibrene. Heller ikke vandbestandigheden nedsettes på grund af tilstedeværelsen af en væsentlig alkalian-  
del, således at en efterhærdning til frembringelse af den ønskede vandbestandighed kan undgås.

15

Imidlertid kan der drages tvivl om, hvorvidt der i den foreliggende sammenhæng vil blive dannet en lukket film, således som det er et ufravigeligt krav, eftersom tørret kolloid kiselsyre foreligger som pulver eller støv, således at der ved en anvendelse udelukkende af kiselol på ingen måde kan regnes med en lag- eller filmdannelse, der blot tilnærmelsesvis svarer til kravene. Man kan imidlertid ikke undvære dannelsen af en lukket, revnefri film af belægningen. For at muliggøre en sådan filmdannelse er det kendt, at blande kiselol med malede aluminiumsilikatfibre, hvor fiberandelen bliver meget betydelig og kan overgå andelen af kiselol. En sådan belægningsmasse på basis af kiselol med et fiberindhold på ca. 50 vægt% er af hensyn til det høje fiberindhold meget kostbar, sammenlignet med en belægningsmasse på vandglasbasis, ca. en 10 faktor dyrere. Af hensyn til dette kommer en anvendelse af kiselol med aluminiumsilikatfibre som belægning næppe på tale i forbindelse med fremstilling af store serier.

20

25

30

35

Endvidere har til trods herfor gennemførte orienterende forsøg vist, at hæfteevnen for en sådan belægning på mineralfiberoverfladen ikke er tilstrækkelig. Det høje indhold af aluminiumsilikatfibre i belægningsmassen forhindrer nemlig en tilstrækkelig indtrængning af kiselol i mineralfiberoverfladen for at danne en stedlig forankring. Det skal i denne forbindelse betænkes, at ved anvendelse som facadeisoleringsplader er de kræfter, der vil udøves af det pudslag, der skal påføres, især forskydningskræfter, ganske betydelige.

10

Løsningen af de to problemer, nemlig de til en massefremstilling alt for høje omkostninger såvel som den for den tilsigtede anvendelse tilfredsstillende hæftning af belægningen på pladeoverflader kan dog på overraskende måde opnås ved et kunstgreb ifølge de yderligere kendetegn som angivet i krav 1, ifølge hvilke belægningen nemlig i hvert fald i overvejende grad ikke frembringes på overfladen af mineralfiberpladen, men i fiberlagene lige under overfladen af mineralfiberpladen. Funktionelt erstatter da de overfladenære mineralfibre i mineralfiberpladen de ellers til filmdannelse nødvendige aluminiumsilikatfibre, således at udgifterne til disse kan spares. Ved forbindelsen af de endnu i belægningen liggende fibre med det øvrige fiberstruktur af mineralfiberpladen opnås den bedst mulige forankring af belægningen. Ved hjælp af uorganiske kornede fyldstoffer, således som de anvendes ved lignende kendt teknik som i kiselol-belægninger for at erstatte en del af de der til dannelsen af et lukket lag nødvendige fibre, kan den beskrevne virkning af mineralfibrene understøttes i denne retning ved, at kornede fyldstoffer, der er indlejret mellem mineralfibrene, yderligere lukker de endnu tilstedeværende huller mellem ved siden af hinanden liggende mineralfibre. I en foretrukken udførelsesform kan belægningsmassen yderligere - især ved en ringe rumvægt af mineralfiberpladen - tilsættes malede mineralfibre, der trænger ind i hullerne af den relativt porøse mineralfiberoverflade og hjælper til med at lukke disse huller. Sådanne indlejrede malede mineralfibre bidrager stærkere end storkornede fyldstoffer til dannelsen af film.

35

Mængden af tilsatte mineralfibre kan - især ved plader med høj rumvægt og således fra starten af med tæt pakkede mineralfibre - være meget ringe, og arten af fibrene kan svare til fibre i mineralfiberpladen, således at der herved ikke opstår væsentlige yderligere omkostninger. Derudover kan i en ligeledes fordelagtig udførelsesform ifølge opfindelsen en del af de nær overfladen liggende mineralfibre i mineralfiberpladen være brudt, f.eks. ved at påføre belægningen ved en påvalsning, således at fibre ligger tættere ind mod hinanden der og kan danne et tættere net.

Derved bliver det muligt at danne et sammenhængende tæt lag i området nær overfladen af mineralfiberpladen, hvilket lag opfylder samtlige de stillede krav, og ikke behøver nogen efterbehandling bortset fra en tørring. Derved undgås ikke blot den egentlige udgift til efterhærdningen, men man opnår også en forenkling af kontrollen, da en ufuldstændig tørring er fuldstændig ukritisk i modsætning til en ikke-absolut regelret efterhærdning, eftersom pladen i tilslutning til fremstillingen i luften har tilstrækkelig lejlighed til en eftertørring, således at den nødvendige vandbestandighed sikres.

Kolloide kisel syr er kræver dog tilsætning af et stabiliseringsmiddel for at være stabile i solfasen, i reglen i form af natriumoxid. Medens natriumoxid i tilfælde af vandglas foreligger i en andel på f.eks. 25 - 30 vægt%, er det ved tilsætning som stabiliseringsmiddel til vandholdige kolloide kisel syr tilstrækkeligt med en mængde på langt under 1%, f.eks. 0,2 vægt%. For at kisel sol ved tørring kan danne et lukket lag på de indlagrede fibre og fyldstoffer, er dens omdannelse fra sol til gel nødvendig. Denne sol-gel-omformning må dog ikke optræde før påføringen af belægningen, da kisel solen med denne omdannelse udfældes i gel-tilstanden og ved geldannelsen ikke mere kan udfolde sin bindingsvirkning. Stabiliseringsmidlet, som også i tilfælde af anvendelsen af natriumoxid som følge af den yderst ringe mængde ikke kan give nogen nedsættelse af vandfastheden og ingen problemer med hensyn til foreneligheden

med mineralfibrene, reagerer dog følsomt på elektrolytter, såsom natriumsulfat, calciumsulfat, natriumchlorid osv., indeholdt i belægningsmassen. Når der i massen forekommer elektrolytholdige stoffer, altså stoffer, som indeholder eller fraspalter vandopløselige substanser, som kan reagere med stabiliseringsmidlet for den kolloide kiseltsyre, optræder en for tidlig sol-gel-omdannelse og udfældelse af kiselso, således at den ifølge opfindelsen nødvendige revnefri filmdannelse ikke mere nås i det nødvendige omfang.

10

Endvidere må det kræves, at fyldstofferne i kemisk forstand er inaktive over for stabiliseringsmidlet for kiselso, og at de i hvert fald i vid udstrækning er fri for elektrolytter, som kan reagere med stabiliseringsmidler for kiselso.

15

Fra US patentskrift nr. 34 90 065 er det ganske vist kendt, at imprægnere mineralfiberplader med et kiselsoholdigt middel i et kun få mm tykt lag nær overfladen for at forbedre modstandsdygtigheden af sådanne plader i forbindelse med brand. Hertil anvendes et bindemiddel bestående af fra 5 til 95 vægt% kiselso og 95 - 5 vægt% bentonit, hvoved kiselsoen og bentoniten tilsammen danner bindefasen sammen med to kornede uorganiske fyldstoffer, der har et smeltepunkt henholdsvis under og over ca. 1.100°C, og hvor der som højeste smeltede fyldstof f.eks. kan anvendes en hydratiseret aluminiumsilikat, såsom ildfast ler (Ballton), og til fyldstoffet med det lavere smeltepunkt en natrium-, kalium-, calcium-, magnesium- og bariumaluminosilikat, som f.eks. Feldspat. I tilfælde af brand danner fyldstoffet med det lavere smeltepunkt en yderligere afstivende keramisk binding, som skal opretholde den legemlige integritet af det porøse imprægneringslag, der danner en støtteramme, selv når mineralfibrene er brændt væk. Det samlede faststofindhold af imprægneringsmidlet andrager mellem 2 og 25 vægt%, hvorved indtrængningsdybden og dermed tykkelsen af imprægneringslaget kan bestemmes ved indstilling af viskositeten, tilsætning af befugtningsmidler, mekanisk ved inddrivning (Einraken) eller indvalsning eller fysisk ved undertryk på

35

den side af pladen, der ligger over for belægningen. Faststof-  
indholdet af imprægneringsmidlet består igen af fra 1 til 20  
vægt% af kiselol (faststofandel), 1 til 15 vægt% bentonit,  
begge som bindefase, resten af de to uorganiske fyldstoffer  
5 med forskelligt smeltepunkt i et gensidigt forhold mellem ca.  
1:9 og 9:1.

På denne måde frembringes kunstharpiksbundet mineralfiberplade  
med forbedrede brandegenskaber med et få mm tykt imprægneret  
10 overfladelag ved, at en opslæmning af faststoffer i overfladen  
indbringes til den ønskede dybde, og pladen således tørres ved  
200°C i 1 time.

I det i US patentskrift nr. 34 90 065 omhandlede tilfælde dre-  
15 jer det sig om akustik-dækplader eller lignende til indvendige  
lofter, hvor de specielle problemstillinger ved tagisolering-  
plader eller facadeisoleringplader, især også problemet ved-  
rørende vandtæthed, ikke omtales. De er heller ikke egnede til  
tagplader, da det ikke her kommer til dannelse af et lukket  
20 lag, og hertil er kiselandelen, der kan aftage til en værdi på  
kun 1 vægt%, for ringe. I dette skrift fremhæves kiselolen  
heller ikke alene på grund af sin sol-gel-omformning til lag-  
dannelse, men som en bindefase i form af en blanding af kisel-  
sol og bentonit. Bentonit er en lerart, der er opkaldt efter  
25 det første findested ved Fort Benton, Wyoming, USA, og udmær-  
ker sig ved en høj kvældnings- og absorptionsevne, og betegnes  
derfor også på tysk som Quellton. Bentonit består i det væ-  
sentlige af lerarter af Montmorillonit-gruppen, og i bredere  
forstand også af lagsilikater, hvis kvældningsevne skyldes, at  
30 vand trænger ind i deres lag og kan sprænge disse.

Sådanne naturligt eller kunstigt påvirkede godt kvældbare ler-  
arter tjener som bindeler til frembringelse af en såkaldt  
"Grünfestigkeit" for mineralfiberpladen i det belagte område  
35 ved dennes håndtering, oplagring osv. I tilfælde af brand går  
denne "Grünfestigkeit" over i en keramisk binding, således som  
det tilstræbes ifølge beskrivelsen til US patentskrift nr. 34  
90 065 til forbedring af mineralfiberpladens brandegenskaber.

Ved opfindelsen tilvejebringes ikke en kvældbar ler i bindefasen, som udelukkende består af kiselol, da sådant ler på grund af sin store kvældbarhed formindsker belægningens vandbestandighed. Tilstedeværelsen af sådanne bindelerarter ved en belagt facadeisoleringsplade ville i mangel af vandfastheden ikke sikre pudsets hæftning. Endvidere skulle der ifølge beskrivelse til US patentskrift nr. 34 90 065 også som fyldstof tilsættes montmorillonitholdigt ler, som enten kan have kvældbarhed, som følge af sit naturlige af oplagringsstedet afhængige høje indhold, især af natrium-montmorillonit eller ved aktivering som følge af vekselvirkning med alkalibestanddele fra andre stoffer i massen. Også i tilfælde af at en kvældbarhed ikke er nødvendig ved sådanne i fyldstofferne indeholdte montmorillonit-lerarter af den i US patentskrift nr. 34 90 065 omtalte art eller ved stedlig bentonit i bindefasen, men hvor kvældbarheden er tilladelig uden problemer, må der ifølge den foreliggende opfindelse foretages et valg også med hensyn til fyldstofferne til en belægning af facadeisoleringsplader på grundlag af den ovenfor inden for rammerne af den foreliggende opfindelse anførte overvejelser, som udelukker kvældbare lag-silikater, såsom især natriummontmorillonitholdigt eller frembringende stoffer, eller nedsætter dem til en uskadelig negligerbar mængde.

Som fyldstoffer kan der ifølge opfindelsen anvendes uorganiske substanser, når blot de ikke er vandopløselige, som f.eks. aluminiumoxid eller -hydroxid, siliciumdioxid, ikke kvældbare brændte eller ikke-brændte lermineraller, talk, mullit, kridt, zirkoniumoxid, zinkoxid såvel som blandinger af disse stoffer. Endvidere kan der som et uorganisk fyldstof efter behov tilsættes pigmenter til frembringelse af en ønsket farvevirkning, f.eks.  $Fe_2O_3$ ,  $FeOOH$ ,  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ . Ved anvendelse som facadeisoleringsplade er det af stor fordel, når der ved siden af finkornede fraktioner også anvendes grovkornede fyldstoffer med en kornstørrelse på fra 0,3 til 1,5 mm, som umiddelbart forbliver ved overfladen af mineralfiberpladen, og kan indbindes af kiselol sammen med de overfladiske fibre, og på

denne måde forhøje ruheden til forbedring af pudsets hæfteevne.

5 Den kolloide kiselsyre kan ifølge opfindelsen anvendes i belægningsmassen med et faststofindhold mellem ca. 10 og 50 vægt%, fortrinsvis 30 - 40 vægt%, hvorved kiselolen har en partikelstørrelse på fra 5  $\mu\text{m}$  til 30  $\mu\text{m}$ , og en specifik overflade på 100 - 350  $\text{m}^3/\text{g}$ . Variationer i faststofindholdet kan benyttes til justering af viskositeten eller generelt flydeegenskaberne for belægningsmassen, og der er naturligvis også  
10 mulighed for en yderligere fortynding med vand til opnåelse af en ønsket konsistens.

I tilfælde af anvendelsen af grovkornede fyldstoffer er det  
15 nødvendigt, at tilsætte tiksotrope midler til belægningsmassen, for at forhindre en sedimentering af de store fraktioner, hvad der gør belægningsmassen bearbejdelig i en stor produktion. Som tiksotrop middel egner sig fortrinsvis uorganiske vandbindende substanser, f.eks. pyrogenkiselsyre.

20 Som fortykkelses- og tiksotrop middel ville bentonit i princippet også egne sig. Da bentonit stærkt nedsætter vandfastheden af belægningen på den skildrede måde, er sådanne tilsætninger til belægningsmassen for en fiberisoleringsplade ifølge  
25 opfindelsen i større mængder uegnet og heller ikke i mindre mængder anbefalingsværdig.

Endvidere kan der til indstilling af viskositeten anvendes fortykkelsesmidler som methylcellulose, stivelsesprodukter  
30 osv. i belægningsmassen. Endvidere er det formålstjenligt ved en stor-teknisk bearbejdning af belægningsmassen, at tilføje kendte substanser til undertrykkelse af massens skum. Endelig skal en ringe mængde af kendte befugtningsmidler for massen tilføjes for at sikre en bedre hæftning af belægningen på de  
35 hydrofobe mineralfibre i isoleringspladen.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen til fremstilling af en sådan belagt mineralfiberplade er ejendommelig ved, at belægnings-

massen trykkes ind i overfladen af mineralfiberpladen i en ønsket konsistens og under et betydeligt tryk, og at der derved frembringes brudte mineralfibre i området lige under mineralfiberoverfladen. Indtrykningen kan med fordel ske i en større dybde end, hvad der svarer til tykkelsen af belægningen eller imprægneringen, sådan at en stor del af mineralfibrene i nærheden af overfladen brydes og komprimeres igen, og samtidig sker der en homogen fordeling af belægningsmassen i de delvis brudte og tætnende mineralfibre i nærheden af overfladen. Derved kan mineralfibrene i givet fald i forbindelse med yderligere belægningsmassen tilsatte mineralfibre og fyldstoffer virke som netværksdannere for kiselolen, som omvendt binder disse stoffer ved sin i løbet af tørringen indtrufne sol-gel-omdannelse. På denne måde frembringes en lukket revnefri overfladebelægning.

#### Eksempel 1

Der fremstilles en mineralfiberplade med en rumvægt på 70 kg/m<sup>3</sup> med 8 vægt% phenolharpiks som bindemiddel og 0,2 vægt% af et hydrofoberingsmiddel på siliconebasis på sædvanlig måde, hvorved der som mineralfibre f.eks. kan anvendes Basaltfibre.

Der fremstilles en belægningsmasse med følgende sammensætning:

50	vægt%	kiselol (40 vægt% faststofandel SiO <sub>2</sub> )
20	vægt%	formalede Basaltfibre
29,1	vægt%	kaolin
0,2	vægt%	methylcellulose
0,1	vægt%	silicone skumdæmper
0,5	vægt%	pyrogen kiseltsyre
0,1	vægt%	alkylaryl-sulfonat (befugtningsmiddel)

De malede Basaltfibre bliver tilvejebragt med længder på mellem 20 og 300 µm og diametre mellem 1 og 10 µm.

Denne belægningsmasse blev trykket ind i overfladen af mineralfiberpladen ved hjælp af en påføringsvalse under et tryk på

15 N/cm<sup>2</sup>. Ved påføringen blev pladeoverfladen trykket ca. 8 mm ned af påføringsvalsen, og dermed blev belægningsmassen trykket ind i et område nær overfladen af Basaltulden i en mængde på 700 g/m<sup>2</sup>. Bag påføringsvalsens fjedrede overfladen af mineralfiberpladen med et i forhold til påføringsvalsens indtrængningsdybde noget mindre mål tilbage og indeholdt belægningsmassen med en indtrængningsdybde på 3 mm. Efter tørring ved knap 200°C i løbet af nogle minutter viste mineralfiberpladen en lukket revnefri belægning med ru overflade og god slidstyrke.

### Eksempel 2

Der blev igen fremstillet en mineralfiberplade af Basaltuld på sædvanlig måde, dog med en rumvægt på 150 kg/m<sup>3</sup> og 3 vægt% phenolharpiks som bindemiddel såvel som 0,3 vægt% hydrofoberingmiddel på siliconebasis.

Som belægningsmasse blev følgende sammensætning valgt:

65	vægt%	kiselsol (40 vægt% faststofandel SiO <sub>2</sub> )
8	vægt%	malede Basaltfibre (dimensioneret som i eksempel 1)
16,2	vægt%	kaolin
25	10,4 vægt%	aluminiumhydroxid med en partikelstørrelse på over 10 µm
	0,2 vægt%	methylcellulose
	0,1 vægt%	silicone skumdæmper
	0,1 vægt%	alkylaryl-sulfonat som befugtningsmiddel.

30 Denne belægningsmasse blev ligeledes påvalset med en påføringsvalse med et tryk på 50 N/cm<sup>2</sup> på pladen, hvorved påføringsvalsen her trykkede 5 mm ind i pladeoverfladen. Påføringsmængden androg derved 400 g/m<sup>2</sup>. Efter tilbagefjedringen af den med belægningsmassen fyldte overflade af mineralfiberpladen bag påføringsvalsen fremtrådte belægningsmassen med indtrængningsdybde på 2 mm.

Efter en tilsvarende behandling som i eksempel 1 fremkom ligeledes en lukket revnefri belægning af overfladen, der viste en til anvendelsen som tagisoleringsplade tilstrækkelig gangbarhed.

5

Med begge eksempler trængte de malede Basaltfibre ind i den ru overflade af mineralfiberpladen, hvorved der dog i det nedre område af imprægneringen i praksis udelukkende forelå fibre fra mineralfiberpladen. En del af de malede Basaltfibre fra eksempel 1 og eksempel 2 såvel som en væsentlig del af aluminiumhydroxiden i eksempel 2 lå på oversiden af mineralfiberpladen indlejret mellem de derværende brudte Basaltfibre fra pladen og dannede der en overflade, som pudset ville kunne sidde fast på. Derved foreslå kaolinen ligesom kiselolen i hovedsagen jævnt over hele kerneområdet af belægningen og trængte således også godt ind i overfladen af mineralfiberpladen, fyldte hulrummene ud og dannede en forbindelse med mineralfiberpladens fiberstruktur.

20 Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et snit gennem en isoleringsplade ifølge opfindelsen og

25

fig. 2 en skematisk forenklet fremstilling af påførelsen af belægningen på isoleringspladen ifølge fig. 1.

Den i fig. 1 viste isoleringsplade 1 kan være en facadeisoleringsplade af kunstharpiksbundne mineralfibre 2, f.eks. af Basaltfibre bundet med phenolharpiks, og har en belægning 3.

Som det fremgår af fig. 2, tilføres en belægningsmasse 5 ifølge pilen Z i en tilførselstragt 6 en påføringsvalse 7 og indvales på i og for sig kendt måde af påføringsvalsen 7 i den endnu ubelagte overflade 8 af isoleringspladen 1. Derved trækker påføringsvalsen 7 ind i overfladen 8 af isolerings-

pladen 1 i en dybde T og trykker derved under samtidig knusning af de i overfladen liggende mineralfibre belægningsmassen 5 ind i isoleringspladen 1's mineralfibre. Bag påføringsvalse 7 udvider mineralfibrene sig igen (efter at de har været trykket sammen under valse), og optager derved den mellem mineralfibrene indtrængende belægningsmasse 5 via en slags pumpevirkning. Belægningsmassen foreligger da over en effektiv indtrængningsdybde t i overfladelaget af isoleringspladen 1, der tydeligvis er mindre end indtrængningsdybden T for påføringsvalse 7. Indtrængningsdybden t omfatter kun det effektive kerneområde af belægningen, hvorimod der neden under i et ikke ubetydeligt omfang kan foreligge en gennemvædning af de dybere liggende mineralfibre med belægningsmassen, men ikke længere foreligger et næsten lukket lag. En sådan yderligere gennemvædning er ønskelig for at opnå en god binding af belægningen 3 til de kunstharpiksbundne mineralfibre og forhøjer hæftestyrken af belægningen 3, ikke mindst med henblik på de nær ved den oprindelige overflade 8 af isoleringspladen 1 i tiltagende grad stærkt brudte mineralfibre, som i fig. 1 er vist som 2a.

I fig. 1 er antydnet finkornene fyldstoffer 4 som kaolin med en partikelstørrelse på højst ca. 5  $\mu\text{m}$ , hyppigt langt mindre, som sammen med belægningsmassens kiselol kan trænge godt ind i overfladen 8 af isoleringspladen 1. Storkornede fyldstoffer 10 med en partikelstørrelse på mere end ca. 10  $\mu\text{m}$ , endog op til ca. 1 mm, er ligeledes vist, og tilsættes i relativ ringe mængde til belægningsmassen 5 og forbliver i overvejende grad på overfladen eller i umiddelbar nærhed af overfladeområdet af isoleringspladen 1, idet de frafiltreres ved overfladen ved hjælp af Basaltfibrene. Malede mineralfibre som Basaltfibre 11 med en længde på fra 20  $\mu\text{m}$  til 30  $\mu\text{m}$  og en diameter på fra 1  $\mu\text{m}$  til 10  $\mu\text{m}$ , fortrinsvis mellem ca. 3  $\mu\text{m}$  og 6  $\mu\text{m}$ , ligesom Basaltfibrene 2 i isoleringspladen 1, forbliver fortrinsvis i det umiddelbare overfladeområde af isoleringspladen 1, da de kun under gunstige betingelser trænger dybere ned mellem mineralfibrene 2 eller de brudte mineralfibre 2a for isole-

ringspladen 1. I de længere inde liggende områder af belægningen overtager de brudte Basaltfibre 2a af isoleringspladen 1 i tiltagende grad funktionen for de belægningsmassen 5 tilsatte malede Basaltfibre og tjener som netværksdannere for bindingen gennem kiselsolel sammen med de finkornede fyldstoffer 4, som f.eks. kaolin.

På denne måde fås en opbygning af et lag 3 af et imprægneringslag 3a med en tykkelse på én eller flere mm, og en tynd overfladisk lukket film 3b, der ligeledes kan fremstilles i en større tykkelse, men hvor en ganske ringe tykkelse er tilstrækkeligt, og som med henblik på den ru overflade af isoleringspladen 1 ikke mere kan måles. I det foreliggende eksempel er der med den tilføjede andel til storkornede fyldstoffer 10 og malede basaltfibre 4 opnået en tykkelse af filmen 3b, der som antydnet i fig. 1, fuldstændigt tæt dækker de øverste brudte mineralfibre 2a af isoleringspladen 1, således at disse under ingen omstændigheder kan fremtræde på overfladen. En sådan eller endnu større tykkelse af filmen 3b, der kan danne et egnet lag, egner sig især til anvendelse af isoleringspladen 1 som tagisoleringsplade, for at opnå en sikkert lukket belægning, der er lukket over for indtrængning af Bitumen og har en tilsvarende gangbarhed. De storkornede fyldstoffer 10 kan dog også fuldstændigt udelades. Ved anvendelse som facadeisoleringsplade bevirker de storkornede fyldstoffer og en ophobning af fibre i området nær overfladen, hvad enten det er brudte mineralfibre fra isoleringspladen 1 eller med belægningsmassen 5 påførte malede mineralfibre 11 en lukket revnefri yderoverflade af belægningen 3, der alligevel har en vis ruhed, som antydnet ved overfladeujævnhederne 12. I denne forbindelse kan der også indeholdes storkornede fyldstoffer 10 i en ringe andel, der er indlejret i huller mellem brudte mineralfibre 2a i oversiden af isoleringspladen 1, og kun i ringe grad rager op over disse, mens i øvrigt brudte mineralfibre 2a eller malede mineralfibre 11 foreligger umiddelbart på overfladen af laget 3, og således sørger for en vis ruhed.

Rumvægten af isoleringspladen 1, der skal belægges, ligger mellem 50 og 400 kg/m<sup>3</sup>, fortrinsvis mellem 80 og 200 kg/m<sup>3</sup>, især i området mellem 130 og 170 kg/m<sup>3</sup>. Selv om det efter de hidtidige erfaringer ved mindre rumvægte er nødvendigt med en  
5 tilsætning af malede mineralfibre 11 for at fylde hullerne mellem brudte mineralfibre 2a i isoleringspladen 1 ved fiberdannelselse, og for at muliggøre en lukket lagopbygning af kisel-  
sol, kan der ses bort fra yderligere malede mineralfibre 11 ved højere pladevægte, når der ved påførslen af belægningen  
10 f.eks. ved hjælp af påføringsvalsen 7 foreligger brudte mineralfibre 2a og ubrudte mineralfibre 2 i isoleringspladen 1 i tilstrækkelig tæt pakning.

Det er væsentligt, at ved sol-gel-omdannelsen af kisel-  
15 sol i tilslutning til den i fig. 2 anskueliggjorte påføring på overfladen 8 af isoleringspladen 1 tjener kisel-  
sol som bindemiddel for de fiberholdige og kornede stoffer til dannelse af en lukket revnefri belægning 3. Mineralfibrene 2, især de brudte  
20 mineralfibre 2a, der hidrerer fra isoleringspladen 1, virker som netværksdannere for belægningen, suppleret med finkornede  
fyldstoffer 4, som kaolin, men ikke af kvældbar ler. Ved behov kan en afslutning af belægningen 3 udadtil opnås ved en over-  
fladefilm 3b, der især ved tilsætning af storkornede fyld-  
25 stoffer 10 kan have en noget anden sammensætning end de stoffer, der danner imprægneringslaget 3a.

P a t e n t k r a v .

-----

30 1. Belagt facade- eller tagisoleringsplade (1) af kunsthar-  
piksbundne mineralfibre, især stenuld, med en belægning (3),  
der er dannet på basis af et uorganisk silikat-bindemiddel så-  
vel som partikler af uorganiske tilsætningsstoffer, k e n -  
d e t e g n e t ved, at det uorganiske bindemiddel er kolloid  
35 kiseltsyre, at belægningen (3) i hvert fald i langt den overve-  
jende grad er anbragt i det område af mineralfiberpladen, der  
grænser op til mineralfiberoverfladen (imprægneringslaget 3a),

og at de uorganiske tilsætningsstoffer i det mindste i vid udstrækning er fri for elektrolytter og fri for kvældbare silikatlag, såsom især naturlige eller ved aktivering kvældbare lerarter af montmorillonit-gruppen.

5

2. Facade- eller tagisoleringsplade ifølge krav 1, kendt ved, at der i belægningen (3) indgår mineralfibre med en længde mellem ca. 20  $\mu\text{m}$  og 300  $\mu\text{m}$  og en diameter mellem 1  $\mu\text{m}$  og 10  $\mu\text{m}$ , fortrinsvis mellem 3  $\mu\text{m}$  og 6  $\mu\text{m}$ , og fortrinsvis i en mængde på under 30 vægt% af den tørrede belægningsmasse.

10

3. Facade- eller tagisoleringsplade ifølge krav 1 eller 2, kendt ved, at der i belægningen (3) indgår grovkornede tilsætningsstoffer med en partikelstørrelse på over 10  $\mu\text{m}$ , især over 100  $\mu\text{m}$ , fortrinsvis i en mængde på under 25 vægt% af den tørrede belægningsmasse.

15

4. Facade- eller tagisoleringsplade ifølge krav 3, kendt ved, at et tiksotroperingsmiddel er tilsat til belægningsmassen.

20

5. Facade- eller tagisoleringspladen ifølge et eller flere af kravene 1-4, kendt ved, at der ud over eventuelle mineralfibre og grovkornede tilsætningsstoffer er tilsat tilsætningsstoffer, der er finkornede med en partikelstørrelse på under 5  $\mu\text{m}$ , fortrinsvis under 3  $\mu\text{m}$ , og især under 1  $\mu\text{m}$ .

25

6. Facade- eller tagisoleringsplade ifølge krav 5, kendt ved, at det finkornede tilsætningsstof er kaolin.

30

7. Facade- eller tagisoleringsplade ifølge et eller flere af kravene 1-6, kendt ved, at tilsætningsstofferne for så vidt de foreligger i en anden form end i form af mineralfibre, foreligger i den tørrede belægningsmasse i en

35

mængde som højst kan være lig med mængden af faststof i kisel-  
solen.

8. Fremgangsmåde til fremstilling af en facade- eller tagiso-  
5 leringsplade ifølge et eller flere af kravene 1-7, k e n d e -  
t e g n e t ved, at belægningsmassen trykkes ind i overfladen  
af mineralfiberpladen i en ønsket konsistens og under et bety-  
deligt tryk, og at der derved frembringes brudte mineralfibre  
i området lige under mineralfiberpladens overflade.

10

15

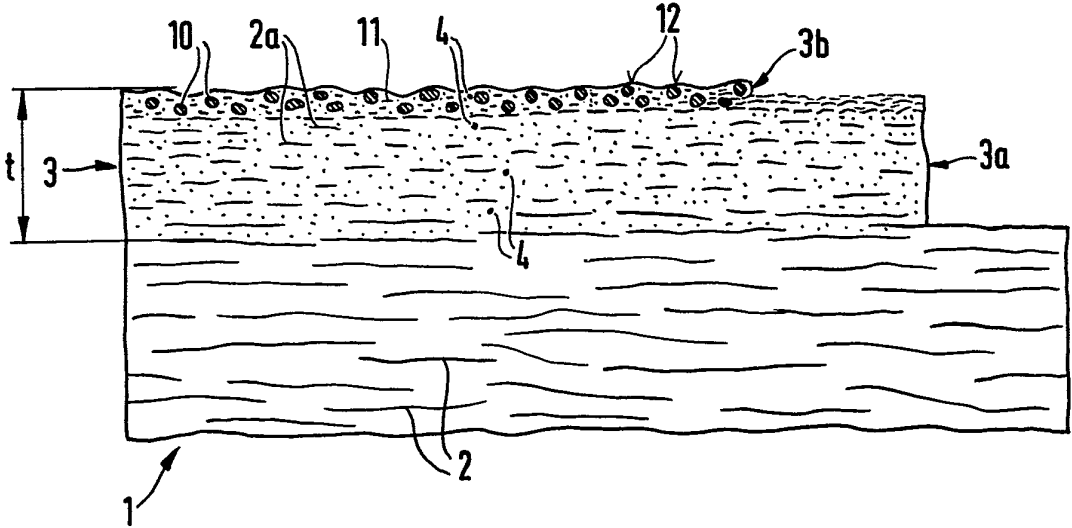
20

25

30

35

**Fig. 1**



**Fig. 2**

