



**NORGE**

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 167601

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> F 24 J 2/48,  
D 06 M 11/00

(83)

(86) Int. inngivelsesdag og int. søknads nr.--

(85) Videreføringsdag --

(41) Alment tilgjengelig fra 02.05.88

(44) Utlegningsdag 12.08.91

(72) Oppfinner SHUNSAKU KAGECHI, Osaka,  
MASANORI FUJIMOTO, Osaka,  
JP

(21) Patentsøknad nr. 874450  
(22) Inngivelsesdag 26.10.87  
(24) Løpedag 26.10.87  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver DESCENTE LTD.,  
11-3, Dohgashiba 1-chome,  
Tennohji-ku,  
Osaka,  
JP

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært 31.10.86, JP, nr 260358/86,  
07.08.87, JP, nr 198487/87.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **SELEKTIVT SOLVARME-ABSORBERENDE  
MATERIALE OG FREMGANGSMÅTE FOR  
FREMSTILLING AV DETTE.**

(57) Sammendrag

Selektivt solvarme-absorberende materiale med god virkning som fremstilles ved anvendelse av en rekke forskjellige substrater ved enkle fremstillingsfremgangsmåter er beskrevet. Konstruksjonen av det selektive solvarme-absorberende materialet er slik at et karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, eller et blandet pulver av karbidet og aluminium, påføres direkte eller ved hjelp av et bindemiddel på overflaten av substratet for fremstilling av en film. Dette selektive solvarme-absorberende materialet fremstilles ved en fremgangsmåte innbefattende dannelse av en film av materialet, f.eks. ZrC, på overflaten av substratet ved hjelp av høyfrekvent katodeforstøvning, eller ved en fremgangsmåte med blanding av et blandet pulver av ZrC og Al med et harpiksbindemiddel og belegging eller trykking av det blandede materialet på overflaten av substratet.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Foreliggende oppfinnelse vedrører et selektivt solvarme-absorberende materiale som effektivt absorberer solenergi og som har et minst mulig tap forårsaket av varmestråling, og nærmere bestemt et selektivt solvarme-absorberende materiale som fremstilles ved at det dannes en film av et materiale hvis hovedkomponent er et karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, på overflaten av et substrat, og en fremgangsmåte for fremstilling av nevnte materiale.

I den senere tid har teknikker for anvendelse av solenergi tiltrukket seg oppmerksomhet fra forskere innen feltet, og utvikling av termoelektriske kraftgenererende systemer ved anvendelse av selektive absorpsjonsfilmer er i fremgang.

Strålingsspekteret fra solen er slik at toppen finnes i nærheten av  $0,5 \mu\text{m}$ , og mer enn 95% av den samlede energien finnes mellom  $0,3$  og  $2,0 \mu\text{m}$ . Av denne grunn må et materiale som selektivt skal absorbere solvarme ha en høy absorpsjon i et bølgelengdeområde på  $0,3$ - $2,0 \mu\text{m}$ , og også en hastighet for varmestråling som er liten i et infrarødt område på mer enn  $2,0 \mu\text{m}$ .

Hittil har et materiale fra flerfilmgruppen, såsom en metall-dielektrisk flerlagsfilm eller halvleder refleksjonsforhindrende film vært utviklet som en selektiv solvarme-absorberende overflate.

Den selektive solvarme-absorberende overflaten av multifilmgruppen er forbundet med en komplisert fremstillingsprosess for filmen, slik at en fremgangsmåte for anvendelse av et enkelt materiale ville være effektiv for enkel fremstilling av filmen.

Som et enkelt materiale som har utmerket varmeresistens, har karbon hittil vært benyttet, og videre i den senere tid, har

167601

2

karbider og metaller o.l. som er fordelaktige med hensyn på varmeresistens vært anvendt.

5 Imidlertid er disse materialene forbundet med problemer som ikke kan løses på tilfredsstillende måte med hensyn til virkning. Følgelig er det hittil ikke utviklet et selektivt solvarme-absorberende materiale som har tilfredsstillende virkning ved en enkel fremgangsmåte ved anvendelse av konvensjonelle filmmaterialer.

10 Et formål ved foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe et selektivt solvarme-absorberende materiale ved anvendelse av forskjellige substrater ved en enkel fremstillingsfremgangsmåte. Et annet formål ved foreliggende oppfinnelse er å  
15 tilveiebringe selektiv solvarme-absorberende virkning i utstyrsmaterialer såsom gardiner o.l. innbefattende bekledding for sport og fritid.

20 Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer følgelig et selektivt solvarme-absorberende materiale, som er kjennetegnet ved at en film av karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabell, eller et blandet pulver av nevnte karbid og aluminium, er belagt på overflaten av et substrat direkte eller ved hjelp av et bindemiddel.

25 Oppfinnelsen vedrører vider en fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarme-absorberende materiale, som er kjennetegnet ved at den innbefatter dannelsen av en film av karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den  
30 periodiske tabellen på overflaten av et substrat ved hjelp av høyfrekvent, kjemisk katodeforstøvning.

35 Oppfinnelsen vedrører videre en fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarme-absorberende materiale, som er kjennetegnet ved at den innbefatter belegging eller trykking av karbidpulver av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, eller et blandet

materiale fremstilt ved å blande nevnte karbid og aluminium, i et harpiksbindemiddel på overflaten av et substrat, og dannelse av filmen ved fiksering av filmen som på forhånd er formet ved hjelp av den foregående komponenten.

5 Karbidet av overgangsmetallet tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, såsom TiC, ZrC eller HfC og en blanding av nevnte karbid og aluminium har absorberende egenskaper for fotoenergi av energi mer enn 0,6 eV, og reflekterer lav-  
10 energilyks, og virker effektivt for selektiv absorpsjon av solenergi hvis bølgelengde er 0,3-2,0  $\mu\text{m}$ .

Derfor viser det selektive solvarme-absorberende materialet, fremstilt ved å danne en film av enkelt materiale eller av et  
15 sammensatt materiale på overflaten av substratet, den funksjon at det effektivt forhindrer refleksjon av sol-energien.

Tegningene viser et termomønster oppnådd ved hjelp av et  
20 termokamera målt ved én utførelse av foreliggende oppfinnelse.

Blant tegningene viser fig. 1 et termomønster i tilfellet bestråling av den filmdannede overflaten av det selektive  
25 solvarme-absorberende materialet med en belysningslampe på 500 W i en avstand på 1,5 meter, hvor overflatefilmen er fremstilt ved å belegge et fint pulver av ZrC på substratet av nylon fiberkledet ved hjelp av et polyuretanharpiksbinde-  
middel;

30 fig. 2 viser et termomønster av overflaten (motsatt overflaten for filmdannelsen) av et ubehandlet materiale i samme tilstand; og

35 fig. 3 viser et termomønster i tilfellet bestråling av den dannede filmoverflaten av det selektive solvarme-absorberende materialet med en belysningslampe på 500 W i en avstand på

167601

4

1,3 meter, hvor filmen er fremstilt ved å belegge et blandet pulver av ZrC og Al på overflaten av et substrat av nylon-fiberkledet ved hjelp av et polyuretanharpiksbindemiddel.

5 Det selektive solvarme-absorberende materialet ifølge foreliggende oppfinnelse er kjennetegnet ved konstruksjonen av materialet fremstilt ved dannelsen av en film av et karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, eller det blandede pulveret av nevnte karbid og  
10 aluminium, på overflaten av et substrat, enten direkte eller ved hjelp av et bindemiddel.

Som karbid av overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen benyttes TiC, ZrC og HfC, men blant disse  
15 materialene har ZrC de mest effektive selektive solvarme-absorberende egenskapene, slik at ZrC effektivt benyttes.

Det nevnte karbidet benyttes i form av fint pulver som enkelt materiale, eller i form av blandet pulver hvori metallet  
20 aluminium er tilsatt som den andre komponenten. Disse komponentene er fortrinnsvis så fine pulvere som mulig, og det er foretrukket at partikkeldiameteren av pulveret er mindre enn 15  $\mu\text{m}$ .

25 Dersom karbidet benyttes etter blanding med aluminium er blandforholdet mellom aluminium og karbid mest effektivt ved et forhold på 1:0,3-1,0, og når forholdet ligger utenfor dette området blir graden av forbedring av den selektive solvarme-absorberende egenskapen redusert.

30 Som substrater anvendes vevd stoff fremstilt fra det organiske materialet såsom naturlig fiber, syntetisk fiber, syntetisk harpiks o.l., eller uorganiske materialer såsom karbon, keramiske materialer o.l., eller metalliske materi-  
35 aler, og bekledningsgjenstander såsom strikkede gjenstander, uvevd stoff o.l., og film og plateformig materiale.

På overflatene av disse substratene dannes filmene bestående av enkeltmaterialene i form av karbid valgt fra TiC, ZrC og HfC, eller de sammensatte komponentene av karbidet og aluminium, men dannelsen av filmen utføres direkte eller ved  
5 hjelp av et bindemiddel som angitt nedenfor.

Den direkte fremgangsmåten er en fremgangsmåte for fremstilling av filmen ved hjelp av høyfrekvent kjemisk katodeforstøvning, og den tynne filmen av TiC, ZrC eller HfC dannes  
10 på overflaten av substratet ved å anvende den høyfrekvente katodeforstøvningsinnretningen og tilføre Ar-CH<sub>4</sub> blandede gasser i systemet ved anvendelse av Ti, Zr eller Hf som mål.

Ved anvendelse av bindemiddel gjennomføres fremgangsmåten ved  
15 uniformt å blande og dispergere det fine pulveret av TiC, ZrC, HfC eller det blandede pulveret med Al i bindemidlet, f.eks. polyuretan, polyakrylat og annet egnet harpiksbindemiddel, og belegging eller trykking av den dispergerte blandingen på overflaten av substratet, og fiksering av den  
20 tidligere fremstilte dispergerte blandingen i filmform hvorved filmen dannes.

Filmdannelsen ved anvendelse av dette bindemidlet er ikke underkastet begrensninger når det gjelder størrelsen av  
25 substratet, formen og varmeresistensen o.l., sammenlignet med den direkte fremgangsmåten ved hjelp av katodeforstøvning og videre er den fordelaktig ved at den gjør kontinuerlig filmfremstilling mulig. Av denne grunn benyttes f.eks. et tynt, vevd stoff som tillater transmisjon av det synlige  
30 lyset som substrat, og filmen dannes på den motsatte overflaten ved anvendelse av den ovenfor nevnte fremgangsmåten, og en slik film tilveiebringer funksjonen som selektivt solvarme-absorberende materiale, uten å endre tilstanden av overflatematerialet. Følgelig er de resulterende substratene  
35 nyttige for skibekledning og vinterklær som krever varmeisolering og vanntetthet, eller interiørmaterialer såsom gardiner o.l.

167601

6

Foreliggende oppfinnelse skal beskrives nærmere ved hjelp av de følgende eksemplene.

5 EKSEMPEL 1

20 vektdeler av det fine pulveret av ZrC ble blandet med en mengde på 100 vektdeler av polyuretanharpiksbindemidlet, og blandingen ble dispergert uniformt ved hjelp av en rører. Denne dispersjonsoppløsningen ble belagt på en overflate av et kledesubstrat av nylonfiber, og deretter ble bindemiddelkomponenten herdet.

For sammenligningsformål ble det dannet en film av bare polyuretanharpiksbindemidlet uten blanding med ZrC (blindprøve).

ZrC filmmaterialet og blindmaterialet som ble dannet ved den nevnte fremgangsmåten ble bestrålt med en belysningslampe på 500 W og fotografert i en avstand på 1,5 meter, og varmefordelingstilstanden på overflaten ble fotografert ved hjelp av termokameraet i løpet av ca. 3 minutter.

Fig. 1 viser termomønsteret når den filmdannede overflaten blir bestrålt og fig. 2 viser termomønsteret for det ubehandlede materialet (motsatt overflate av den filmdannede overflaten). I fig. 1 og 2 betegner (1) ZrC filmmaterialet og (2) betegner blindmaterialet.

Fra resultatene i fig. 1 og fig. 2 finnes varmeabsorpsjonen av ZrC filmen å være uhyre effektiv sammenlignet med blindmaterialet.

EKSEMPEL 2

5 deler av ZrC pulveret hvis partikkeldiameter var mindre enn 3  $\mu\text{m}$  ble blandet med 3 deler aluminiumpulver hvis partikkeldiameter var mindre enn 1  $\mu\text{m}$ , og 20 vektdeler av det blandede pulveret ble blandet med en mengde på 100 vektdeler av

polyuretanharpiksbindemidlet, og blandingen ble uniformt dispergert i rørerens. Dispersjonsoppløsningen ble belagt på en overflate av kledesubstratet av nylonfiber, og bindemiddelkomponenten ble herdet.

5

For sammenligningsformål ble filmdannelsen utført bare med polyuretanharpiksbindemidlet uten tilsetning av ZrC-Al komponenten (blindmateriale).

10

Det filmdannede ZrC + Al filmmaterialet og blindmaterialet ble bestrålt med belysningslampen på 500 W og fotografert i en avstand på 1,3 meter, og varmefordelingstilstanden for overflaten ble fotografert ved hjelp av termokamera i løpet av ca. 3 minutter.

15

Fig. 3 viser termomønsteret når den filmdannede overflaten ble bestrålt. I fig. 1 betegner (1) ZrC + Al filmmaterialet og (2) betegner blindmaterialet.

20

Fra resultatet i fig. 3 fremgår det at varmeabsorpsjonen av ZrC + Al filmmaterialet er utmerket sammenlignet med blindmaterialet.

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

Selektivt solvarme-absorberende materiale, k a r a k t e r i s e r t v e d at en film av karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabell, eller et blandet pulver av nevnte karbid og aluminium, er belagt på overflaten av et substrat direkte eller ved hjelp av et bindemiddel.

2.

Selektivt solvarme-absorberende materiale ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at karbidet av overgangsmetallet tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen er ZrC.

3.

Selektivt solvarme-absorberende materiale ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at substratet er klede såsom vevd stoff, strikkede varer, uvevd stoff, film eller platelignende materiale.

4.

Fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarme-absorberende materiale, k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter dannelsen av en film av karbid av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen på overflaten av et substrat ved hjelp av høyfrekvent, kjemisk katodeforstøvning.

5.

Fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarme-absorberende materiale, k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter belegging eller trykking av karbidpulver av et overgangsmetall tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen, eller et blandet materiale fremstilt ved å blande nevnte karbid og aluminium, i et harpiksbindemiddel på

overflaten av et substrat, og dannelse av filmen ved fiksering av filmen som på forhånd er formet ved hjelp av den foregående komponenten.

## 5 6.

Fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarmeabsorberende materiale ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at blandforholdet mellom aluminiumpulver og karbidpulver av overgangsmetallet tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen er 1:0,3-1,0.

## 7.

15 Fremgangsmåte for fremstilling av et selektivt solvarmeabsorberende materiale ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det blandede pulveret hvis partikkeldiameter er mindre enn 15  $\mu\text{m}$ , som er fremstilt ved å blande karbidpulveret av overgangsmetallet tilhørende gruppe IV i den periodiske tabellen og aluminiumpulveret, blandes med harpiksbindemidlet.

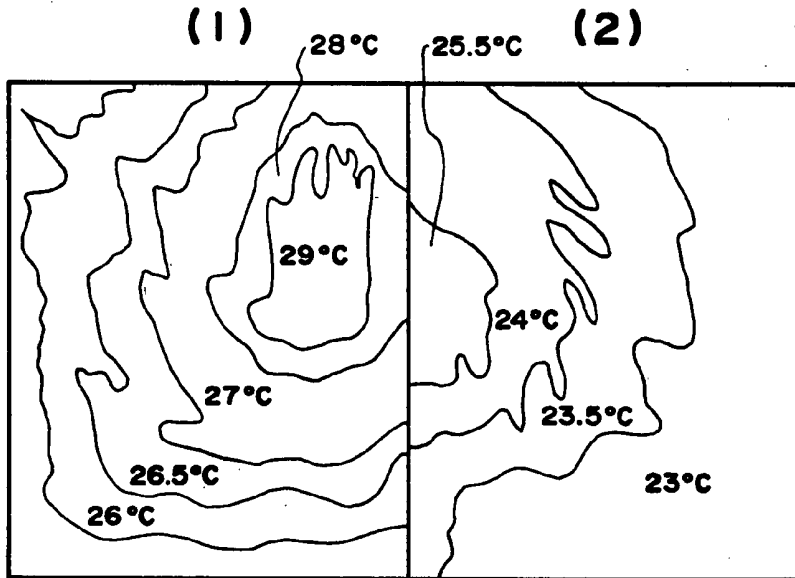
20

25

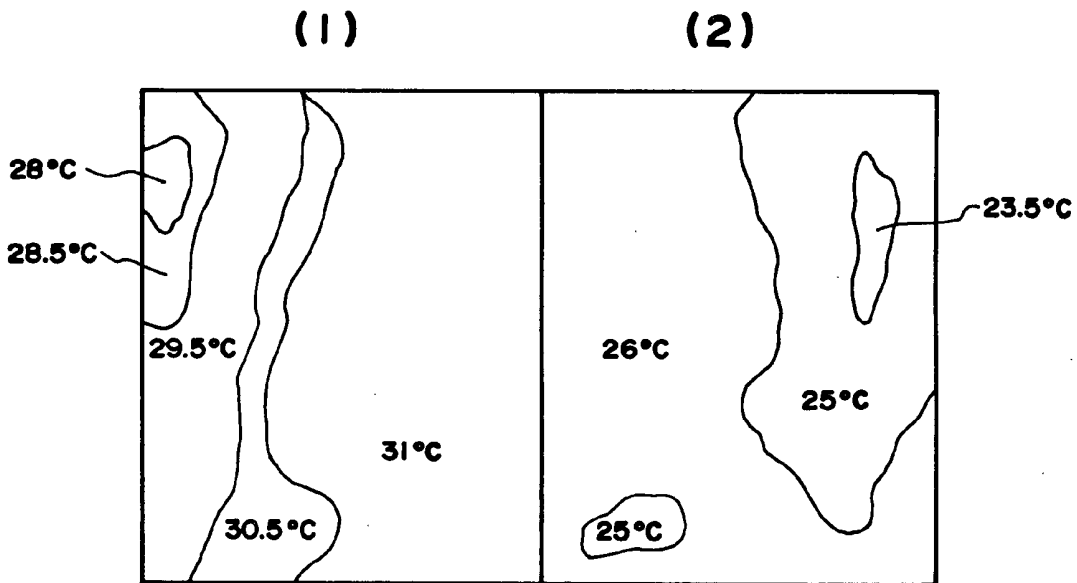
30

35

**FIG. 1**



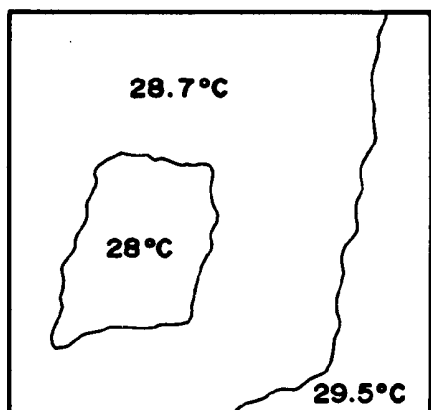
**FIG. 2**



167601

**FIG. 3**

**(1)**



**(2)**

