

19



Octrooi Centrum
Nederland

11 1033242

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1033242

22 Ingediend: 17.01.2007

51 Int.Cl.:

C09D5/12 (2006.01)

F28F19/04 (2006.01)

C09D175/04 (2006.01)

C09D5/10 (2006.01)

C08G18/10 (2006.01)

41 Ingeschreven:
18.07.2008 I.E. 2008/09

47 Dagtekening:
18.07.2008

45 Uitgegeven:
01.09.2008 I.E. 2008/09

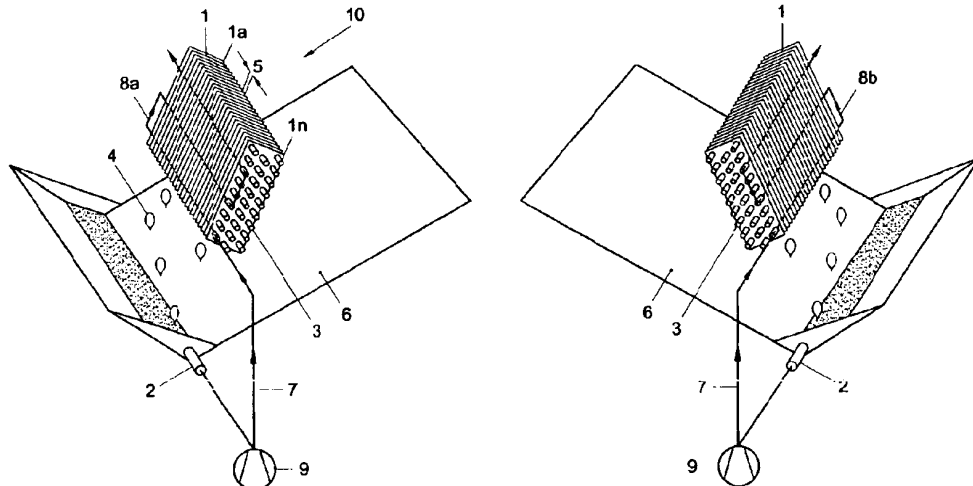
73 Octrooihouder(s):
Triple E B.V. te Utrecht.

72 Uitvinder(s):
Wouter Arthur Johan Scheffer te Utrecht.
Joseph Adamzek te Houten.

74 Gemachtigde:
Drs. M.J. Hatzmann c.s. te 2508 DH
Den Haag.

54 Werkwijze voor tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar, alsmede warmtewisselaar en vloeibare samenstelling voor tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar.

57 Werkwijze voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar, omvattende een aantal met tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, waarbij het vrij gelegen buitenoppervlak van lamellen en buizen althans gedeeltelijk bedekt wordt met een metaalhoudende deklaag, waarbij de deklaag wordt aangebracht door een metaalhoudend, deklaagvormend middel als een vloeistofstroom over het buitenoppervlak te laten vloeien.



NL C 1033242

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Octrooi Centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

**Titel: Werkwijze voor tegen corrosie beschermen van een
warmtewisselaar, alsmede warmtewisselaar en vloeibare samenstelling voor
tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar**

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het tegen
corrosie beschermen van een warmtewisselaar, omvattende een aantal met
tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen
dat in warmtewisselend contact is met een aantal metalen buizen.

5 Een dergelijk type warmtewisselaar is algemeen bekend en wordt
gewoonlijk toegepast voor het koelen van door een aantal buizen stromend
koelmedium, bijvoorbeeld water, met behulp van een aantal spleten tussen
een aantal lamellen stromende gasstroom, bijvoorbeeld lucht.

10 Veel voorkomende toepassingen zijn radiatoren, fin tubes en
koelbatterijen voor airconditioning en elektriciteitscentrales.

15 Bij een fin tube is gewoonlijk sprake van een enkelvoudige metalen
buis waaromheen aan de buitenmantel een enkelvoudige metalen lamel
onder insluiting van een enkelvoudige spiraalvorming is gewikkeld. Het
warmtewisselend contact is dan bijvoorbeeld tot stand gebracht door de
lamel met zijn rand op het manteloppervlak te lassen.

20 Bij een koelbatterij of radiator is er gewoonlijk sprake van een
pakket metalen lamellen dat door een meervoudig aantal metalen buizen
wordt doorkruist. Gewoonlijk wordt het warmtewisselend contact tussen
buizen en lamellen gerealiseerd doordat de buizen met een klempassing
door gaten in de lamellen worden gevoerd.

In veel gevallen blijft het vrij gelegen buitenoppervlak van
lamellen en buizen dat aan de koelluchtstroom wordt blootgesteld,
onbedekt. Hierdoor kan aanzienlijke corrosie optreden.

25 Uit kostprijsoverwegingen worden de warmtewisselaars
tegenwoordig vaak uitgevoerd met aluminium lamellen en koperen of

1 0 3 3 2 4 2

aluminium buizen. Hierdoor is de warmtewisselaar zeer gevoelig voor corrosie ter plaatse van de overgangsgebieden tussen lamellen en buizen. Wanneer namelijk ter plaatse van het overgangsgebied een spleet bestaat waarin vocht wordt opgenomen, kan in de spleet een elektrolyt worden gevormd. Op deze wijze kan ten gevolge van galvanische corrosie het contact tussen lamel en buis verloren gaan. Hierdoor kan de warmtewisselende capaciteit van een koelbatterij voor een airconditioningseenheid die aan zeelucht wordt blootgesteld in sommige gevallen binnen een jaar wel met 40% afnemen.

10 Om de warmtewisselaar tegen corrosie te beschermen is reeds voorgesteld om deze in zijn geheel in een bad onder te dompelen waarin een metaalhoudend deklaagvormend middel aanwezig is. Men beoogt daarbij het vrij gelegen buitenoppervlak van lamellen en buizen te bedekken met het middel, zodat het middel, nadat de warmtewisselaar uit het bad is
15 uitgenomen, een thermisch geleidende deklaag vormt. Een bekend deklaagvormend middel dat in een dompelbad wordt toegepast is Heresite/Bronz glow coat. Nadelig aan deze werkwijze is dat het deklaagvormend middel relatief visceus is, waardoor meer in het inwendige van de warmtewisselaar gelegen delen van het buitenoppervlak niet of
20 slecht worden bedekt. Het deklaagvormend middel stagneert dikwijls tussen de lamellen van de warmtewisselaar en kan niet diep genoeg tot in de warmtewisselaar doordringen.

Een alternatieve werkwijze voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar betreft het bespuiten van het vrij gelegen
25 buitenoppervlak met een spuitnevel van metaalhoudend, deklaagvormend middel. Een bekend middel dat hiervoor wordt toegepast is Blygold of Alucoat, een deklaagvormend middel op basis van polyurethaan met aluminiumdeeltjes. Hoewel deze werkwijze veel voordelen biedt ten opzichte van het onbehandeld laten van het buitenoppervlak, heeft deze werkwijze
30 ook een aantal nadelen. Bij het spuiten raakt een aanzienlijk deel van de

nevel in de atmosfeer verloren, hetgeen een substantiële belasting veroorzaakt voor het milieu. Voorts is deze werkwijze onvoldoende reproduceerbaar met betrekking tot de verdeling van de deklaag over het buitenoppervlak. In het bijzonder kan de deklaag ter plaatse van de meer in het inwendige van de warmtewisselaar gelegen overgangsgebieden tussen lamellen en buizen niet of onvoldoende bedekt worden.

Aangezien de warmtewisselaars in de praktijk dikwijls pas na installatie in de buitenlucht van de deklaag worden voorzien, wegen deze nadelen zwaar.

De uitvinding beoogt een werkwijze voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar van de in de aanhef genoemde soort, waarbij met behoud van genoemde voordelen, genoemde nadelen worden tegengegaan. Daartoe voorziet de uitvinding in een werkwijze voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar, omvattende een aantal met tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, waarbij het vrij gelegen buitenoppervlak van lamellen en buizen althans gedeeltelijk bedekt wordt met een metaalhoudende deklaag, met het kenmerk, dat de deklaag wordt aangebracht door een metaalhoudend, deklaagvormend middel als een vloeistofstroom over het buitenoppervlak te laten vloeien.

Door het metaalhoudende deklaagvormende middel als een vloeistofstroom over het buitenoppervlak te laten vloeien, kan een goede afdekking van het vrij liggende oppervlak worden bereikt, ook ter plaatse van de meer naar binnen gelegen delen van de warmtewisselaar. Het deklaagvormende middel stroomt langs de individuele lamellen en vrij liggende delen van de buizen, waarna het, bijvoorbeeld door verdamping van een oplosmiddel en/of uitharding van componenten op reproduceerbare wijze een deklaag vormt.

Het deklaagvormende middel kan daarbij als een straal vloeistof op het buitenoppervlak worden aangebracht, bijvoorbeeld met behulp van een

sputlans. Door de straal langs randen van de lamellen te bewegen, kan het middel op doeltreffende wijze worden aangebracht. Door bij het aanbrengen de geometrie van de warmtewisselaar langs een pad te volgen, kan zeker worden gesteld dat gehele vrij gelegen buitenoppervlak wordt bereikt. Het
5 deklaagvormende middel kan bijvoorbeeld onder invloed van de zwaartekracht door het meer naar binnen gelegen deel van de warmtewisselaar heen vloeien.

Door het deklaagvormende middel in overvloed aan te brengen, kan snel een volledige bevloeiing van het oppervlak worden bereikt. Daarbij
10 kan van de lamellen afdruipend deklaagvormend middel worden opgevangen en indien gewenst, worden gerecirculeerd.

Het deklaagvormend middel hardt bij voorkeur aan de lucht uit tot een deklaag.

Met behulp van de werkwijze overeenkomstig de uitvinding kan
15 een deklaag met in hoofdzaak constante dikte worden gevormd. De dikte van het deklaagvormende middel is typisch groter dan de dikte die wordt verkregen wanneer het deklaagvormende middel als een spuitnevel wordt opgespoten, en is typisch kleiner dan de deklaag die met behulp van het deklaagvormende middel van een dompelbad wordt verkregen.

20 De uitvinding heeft eveneens betrekking op een warmtewisselaar, zoals uiteengezet in Conclusies 16 - 22.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een vloeibare samenstelling voor het aanbrengen van een deklaag op een materiaal geschikt voor toepassing in een werkwijze volgens de uitvinding.

25 In het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een vloeibare samenstelling omvattende

- 2,6 tot 15 gew. %, bij voorkeur 2,6-10 gew. %, isocyaanaat, bij voorkeur een aromatisch isocyaanaat prepolymer;

- metaaldeeltjes, bij voorkeur in een concentratie van ten minste 20
30 gew. %;

- ten minste 12,5 gew. % alifatische ester; en
- ten minste 20 gew. % aromatische koolwaterstof.

Een samenstelling (toepasbaar) volgens de uitvinding omvat
gewoonlijk a) ten minste één uithardbare verbinding, b) deeltjes voor het
5 verhogen van de warmtegeleidbaarheid van de deklaag, en c) ten minste één
oplosmiddel. Eventueel kunnen verdere componenten in de samenstelling
zijn opgenomen, zoals bijvoorbeeld vulmiddel.

Met het oog op het aanbrenggemak van de samenstelling
(toepasbaar) volgens de uitvinding, is de din cup 4 viscositeit zoals bepaald
10 middels ISO-norm 2431.1993 bij voorkeur 40 sec. of minder, bij grote
voorkeur 35 sec of minder, in het bijzonder 32 sec of minder, meer in het
bijzonder 28 sec of minder.

Met het oog op het gemakkelijk aanbrengen van een wenselijke
laagdikte, is de viscositeit bij voorkeur ten minste 20 sec, bij grote voorkeur
15 ten minste 22 sec, in het bijzonder ten minste 26 sec.

De uithardbare verbinding omvat gewoonlijk een prepolymer of
monomeer welke tijdens het uitharden polymeriseert. De term
"prepolymer" wordt hierin gebruikt voor een polymeriseerbare verbinding
die althans conceptueel is opgebouwd uit ten minste twee monomere
20 eenheden.

De uithardbare verbinding omvat bij voorkeur een diisocyaan
monomeer en/of een isocyaan prepolymer, in het bijzonder een
aromatisch diisocyaan monomeer of een prepolymer van een of meer
aromatische diisocyaaneenheden.

25 Een samenstelling volgens de uitvinding, die een dergelijk
prepolymer en/of monomeer omvat is van voordeel omdat het door
blootstelling aan vocht (bijv. uit de lucht) uithardbaar is, zonder dat een
polymerisatiehulpmiddel zoals een initiator aanwezig hoeft te zijn.

Voorts is een samenstelling welke een diisocyaan monomeer en/of
30 een isocyaan prepolymer omvat geschikt om een warmtewisselaar te

voorzien van een deklaag die desgewenst in hoge mate flexibel is en daardoor een hoge bestendigheid heeft tegen slijtage ten gevolge van uitzetten en inkrimpen van het onderliggende metaal.

5 Ook heeft een deklaag op basis van een isocyaan een goede resistentie tegen UV-licht.

Goede resultaten zijn in het bijzonder bereikt met een prepolymeer van difenylmethaan 4,4'diisocyaan. Een voorbeeld van een ander isocyaan is toluendiisocyaan. Difenylmethaan 4,4'diisocyaan of een prepolymeer daarvan heeft een voorkeur vanuit veiligheidsoverwegingen.

10 De concentratie van de uithardbare verbinding kan binnen brede grenzen gekozen worden. Voor een lage viscositeit is de concentratie in het algemeen minder dan 15 gew. %, betrokken op het totaalgewicht van de samenstelling, in het bijzonder maximaal 12 gew. % of minder, bij voorkeur 10 gew. % of minder, bij voorbeeld 9 gew. % of minder.

15 De concentratie van de uithardbare verbinding bedraagt gewoonlijk ten minste 2,6 gew. %, betrokken op het totaalgewicht van de samenstelling, in het bijzonder ten minste 6 gew. %, meer in het bijzonder ten minste 8 gew. %.

20 De deeltjes voor het verhogen van de warmtegeleidbaarheid zijn gewoonlijk metaaldeeltjes, in het bijzonder aluminiumdeeltjes. Dergelijke deeltjes zijn tevens van voordeel voor het verhogen van de impermeabiliteit tegen water, van de uitgeharde deklaag.

25 Bij voorkeur wordt een combinatie van zinkende en niet-zinkende deeltjes gebruikt. Dergelijke deeltjes zijn bij de vakman bekend, ook wel onder de Engelse termen "leaving particles" en "non-leaving particles".

De deeltjes zijn gewoonlijk microdeeltjes, bijvoorbeeld met een gemiddelde diameter van 20 μm of minder, in het bijzonder van 10-20 μm , bijvoorbeeld ongeveer 15 μm .

30 De concentratie van de deeltjes kan binnen brede grenzen gekozen worden, afhankelijk van het gewenste effect. Voor een verhoogde

warmtegeleidbaarheid en/of impermeabiliteit van de deklaag bedraagt de concentratie bij voorkeur ten minste 20 gew. %, betrokken op het totaal gewicht. De concentratie is gewoonlijk maximaal 30 gew. %.

Het oplosmiddel kan in beginsel een bekend oplosmiddel zijn
5 waarin de overige bestanddelen oplossen of althans gedispergeerd kunnen worden. De oplosmiddelen worden gewoonlijk gekozen uit organische oplosmiddelen en met name uit de groep van althans bij kamertemperatuur vloeibare alifatische koolwaterstoffen, althans bij kamertemperatuur vloeibare aromatische koolwaterstoffen en althans bij kamertemperatuur
10 vloeibare esters.

Voorbeelden van alifatische koolwaterstoffen zijn vloeibare alkanen, zoals C5-C17 alkanen, en in het bijzonder mengsels daarvan zoals vloeibare nafta. Bij voorkeur is het alifatische koolwaterstofgehalte in het bijzonder het alkaangehalte maximaal 10 gew. %, betrokken op het
15 totaalgewicht. Indien aanwezig is het bij voorkeur minimaal 2.5 gew. %

Bij voorkeur is een aromatische koolwaterstof aanwezig, zoals een aromatische koolwaterstof gekozen uit de groep van alkylbenzenen, in het bijzonder mono-, di- en trialkylbenzenen. Hierbij kan de alkylgroep met name gekozen worden uit de groep van C1-C12, in het bijzonder van C1 tot
20 C10 alkylbenzenen. Voorbeelden van geschikte alkylbenzenen zijn xyleen, 1,2,4-trimethylbenzeen, C9 di- en trialkylbenzenen en C10 di- en trialkylbenzenen.

Het aromatische koolwaterstofgehalte bedraagt bij voorkeur ten minste 20 gew. %, betrokken op het totaalgewicht. Voor een relatief lage
25 viscositeit bedraagt het bij bijzondere voorkeur ten minste 26 gew. %. Gewoonlijk bedraagt het aromatische koolwaterstofgehalte maximaal 60 gew. %, betrokken op het totaalgewicht, in het bijzonder maximaal 50 gew. %.

Bij voorkeur is een alifatische ester, een acetaat ester, zoals een
30 ester gekozen uit de groep van n-butylacetaat, methoxypropylacetaat en

methoxymethylethylacetaat aanwezig. Indien aanwezig, is het gehalte bij voorkeur ten minste 12,5 gew. %, betrokken op het totaalgewicht. Voor een samenstelling met een relatief lage viscositeit kan de concentratie relatief hoog gekozen worden, zoals ten minste 20 % of ten minste 26 %. Gewoonlijk
5 bedraagt het alifatische estergehalte maximaal 35 gew. %.

Zeer geschikt is een mengsel van oplosmiddelen. Hiermee kan de droogsnelheid naar wens worden ingesteld. Zeer geschikt is bijvoorbeeld een mengsel van een of meer alifatische koolwaterstoffen (bijvoorbeeld afkomstig van terpetina en/of nafta), een of meer dialkylbenzenen en/of een
10 of meer trialkylbenzenen, en een of meer alifatische esters.

Er is gevonden dat een samenstelling dat een dergelijk mengsel van oplosmiddelen bevat een gunstig drogings- en/of uithardingsgedrag vertoont. waarbij het drogen/uitharden gefaseerd plaats vindt, bijvoorbeeld waarbij binnen één of enkele uren meer dan 95 %, bijvoorbeeld ongeveer 98
15 %, van de uiteindelijke droging en/of uitharding plaats vindt, en de resterende droging en/of uitharding plaatsvindt over een wezenlijk langere tijd, zoals ten minste enkele dagen, bijvoorbeeld ongeveer een week. Dit is van voordeel voor het verkrijgen van een deklaag met een gewenste
flexibiliteit.

20 Formuleringsvoorbeeld

n-Butylacetaat	2,6 – 10,0 %
Solvesso (™) 100	10,1 - 25,0%
m-Xyleen	10,1 - 25,0%
25 Terpetina	2,6 - 10,0%
Methoxypropylacetaat	10,1 - 25,0%
Difenylmethaandiisocyaan	2,6 - 10,0%
Aluminiumdeeltjes	20 - 30%

30 (alle gewichtsprocenten betrokken op totaalgewicht)

Verdere uitvoeringsvormen van de uitvinding zijn weergegeven in de volgconclusies.

5 De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van een niet-limiterend uitvoeringsvoorbeeld dat in de figuren is weergegeven.

Figuur 1 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding weer.

10 Figuur 2 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van een recirculatiesysteem voor gebruik in de werkwijze volgens de uitvinding weer.

Figuur 3 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar volgens de uitvinding weer.

15 Opgemerkt wordt dat de figuren slechts schematische weergaven zijn van een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding. In de figuren zijn gelijke of corresponderende onderdelen met dezelfde verwijzingscijfers weergegeven.

20 Figuur 1 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding weer. De werkwijze volgens de uitvinding wordt toegepast voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar 10, omvattende een pakket 1 met een aantal $1a \dots 1n$ met tussenliggende spleten 5 uiteengeplaatste, plaatvormige metalen lamellen $1a \dots 1n$ dat onder vorming van warmtewisselend contact door een aantal buizen 3 wordt doorkruist. De lamellen worden bijvoorbeeld vervaardigd uit
25 een metaal dat aluminium of aluminium legering omvat. De buizen worden bijvoorbeeld vervaardigd uit een metaal dat koper of een aluminium legering omvat. Dergelijke warmtewisselaars worden bijvoorbeeld, geproduceerd door een stelsel van onderling parallelle lamellen $1a \dots 1n$ te drukken op een stelsel van buizen 3, waarbij de lamellen daarmee worden
30 geperforeerd en de buizen door de lamellen reiken. Als gevolg omvat elke

lamel een aantal overgangsgebieden met de uit het vlak van de lamel uitstekende buizen.

Om de warmtewisselaars tegen corrosie te beschermen, wordt het vrijgelegen buitenoppervlak van buizen en de lamellen 1a ... 1n met een
5 metaalhoudende deklaag bedekt, waarbij deze deklaag wordt aangebracht door een metaalhoudend, deklaagvormend middel als een vloeistofstroom 7 over het buitenoppervlak van het pakket 1 te laten vloeien. Bij voorkeur wordt het deklaagvormende middel als een straal vloeistof 7 op het
10 buitenoppervlak aangebracht. Binnen de context van deze aanvraag wordt onder de bewoording "straal" een althans in hoofdzaak continue stroom van vloeistof begrepen. Om het deklaagvormende middel doeltreffend althans ter plaatse van de overgangsgebieden tussen de lamellen 1a ... 1n en de buizen 3 aan te brengen, wordt het deklaagvormende middel aangebracht door de straal 7 langs randen van de lamellen te bewegen. Bij voorkeur
15 wordt deze beweging uitgevoerd in een patroon 8a, dat in wezen met het verloop van de buizen 3 in de pakket 1 overeenkomt. De deklaag wordt gevormd doordat het deklaagvormend middel aan de lucht tot een deklaag wordt uitgehard.

Het is verder mogelijk dat de werkwijze volgens de uitvinding in
20 twee stappen wordt uitgevoerd, waarbij tijdens de eerste stap de straal 7 langs een der buitenoppervlakken van de pakket wordt bewogen (zie Figuur 1, links) en waarbij tijdens de tweede stap de straal 7 langs een tegenoverliggende buitenoppervlak van de pakket wordt bewogen (zie Figuur 1, rechts). Op voordelige wijze is de warmtewisselaar daarbij telkens
25 schuin ogesteld.

Het is mogelijk om het deklaagvormend middel in overvloed aanbrengen op de pakket 1. In dit geval stroomt de overbodige hoeveelheid van de vloeistof langs de oppervlakten van de lamellen 1a ... 1b naar beneden, en druppelt de overbodige hoeveelheid vloeistof 4 van de pakket 1
30 af. Om de overbodige hoeveelheid vloeistof op te vangen, kan gebruik

worden gemaakt van een reservoir 6. Bij voorkeur omvat de reservoir 6 middelen 2 om de opgevangen deklaagvormend middel beschikbaar stellen voor recirculatie.

Het is ook mogelijk dat na het behandelen van de warmtewisselaar met een vloeistofstroom omvattende een deklaagvormend middel, een nabehandeling plaatsvindt. Deze nabehandeling kan omvatten dat de randen van de lamellen 1a ... 1n worden nabewerkt door een tweede deklaagvormend middel als een spuitnevel op de randen van de lamellen aan te brengen. Dit tweede deklaagvormend middel is op zichzelf bekend en kan bijvoorbeeld het conventionele Blygold of Alucoat zijn.

Figuur 2 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van een recirculatiesysteem voor gebruik in de werkwijze volgens de uitvinding weer. Het recirculatiesysteem 20 omvat een hoofdreservoir 24 waarin een vloeibare samenstelling is opgenomen met een deklaagvormend middel. Het hoofdreservoir 24 staat in hydraulische verbinding met middelen 7a, 7b die zijn ingericht om met de vloeistofstroom een warmtewisselaar te behandelen. De middelen 7a, 7b omvatten bijvoorbeeld een spuitlans. Om de vloeistofstroom op een gecontroleerde wijze op de te behandelen warmtewisselaar aan te brengen, zijn respectievelijke toevoerknoppen 27a, 27b en respectievelijke ventielen 29a, 29b tussen de middelen 7a en 7b en de hoofdreservoir 24 aangebracht. Om de stroom vloeistof uit het hoofdreservoir 24 naar de twee lijnen te verspreiden, is de uitgang van de hoofdreservoir voorzien van een T-stuk 28.

Om de overbodige hoeveelheid van de vloeistof op te vangen, wordt gebruik gemaakt van een reservoir 6. Het reservoir 6 staat, zoals bijvoorbeeld uiteengezet in de Figuur 1, in verbinding met een verder reservoir 27, waartussen een filter 21, een snel-koppeling element 23 en een pomp 25 zijn opgenomen. Door middel van een recirculatiesysteem 20 wordt een in hoofdzaak gesloten kring verschaft voor het hergebruiken van de

vloeibare samenstelling met het deklaagvormend middel, hetgeen kostbesparend en milieuvriendelijk is.

Figuur 3 geeft op een schematische wijze een uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar volgens de uitvinding weer. De warmtewisselaar 30 wordt gevormd door samenwerking van een pakket lamellen 31 en een stelsel van buizen 33. De lamellen van het pakket 31 zijn geplaatst met respectievelijk tussenliggende spleten, waarbij het stelsel van lamellen is doorkruist door het stelsel van buizen 33. Het is ook mogelijk dat in plaats van het stelsel van buizen 33, slechts één enkele buis wordt toegepast. Ook kan desgewenst één doorlopende lamel worden toegepast. Bij voorkeur zijn de lamellen vervaardigd uit aluminium of een aluminium legering. Bij voorkeur zijn de buizen vervaardigd uit koper, aluminium of een aluminiumlegering.

Wanneer de warmtewisselaar is behandeld volgens de werkwijze volgens de uitvinding zoals in de voorafgaande uiteen is gezet, wordt een deklaag 35 gevormd met in hoofdzaak constante laagdikte. De laagdikte ligt in een bereik van circa 20 tot circa 40 micrometer, bij voorkeur circa 25 tot circa 35 micrometer. Door de vloeistof met deklaagvormend middel op de respectievelijke lamellen van de warmtewisselaar laten stromen, ontstaan karakteristieke banen 35 op de lamellen. Bij voorkeur wordt de deklaag althans ter plaatse van de overgangsgebieden 37 tussen lamellen en de buizen gevormd. Meer bij voorkeur, wordt het vrij gelegen buitenoppervlak van de lamellen geheel gedekt door de deklaag. Onder "vrij gelegen buitenoppervlak" wordt binnen deze context verstaan het naar de buitenomgeving gerichte oppervlak van de samenwerkende lamellen en buizen.

De uitvinding is niet beperkt tot met hier weergegeven uitvoeringsvoorbeeld. Zo kunnen bijvoorbeeld ook warmtewisselaars van het "Fin tube" type met dit proces tegen corrosie worden beschermd, of bijvoorbeeld de zogenoemde "microchannel" warmtewisselaars, die meer een

opbouw hebben zoals een autoradiator. Ook kunnen bijvoorbeeld koper/koper warmtewisselaars worden toegepast. Dergelijke varianten zullen de vakman duidelijk zijn, en worden geacht te liggen binnen het bereik van de uitvinding zoals verwoord in de hierna volgende conclusies.

5

1 0 3 3 2 4 2

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het tegen corrosie beschermen van een warmtewisselaar, omvattende een aantal met tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, waarbij het vrij gelegen buitenoppervlak van
5 lamellen en buizen althans gedeeltelijk bedekt wordt met een metaalhoudende deklaag, met het kenmerk, dat de deklaag wordt aangebracht door een metaalhoudend, deklaagvormend middel als een vloeistofstroom over het buitenoppervlak te laten vloeien.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het deklaagvormende
10 middel als een straal vloeistof op het buitenoppervlak wordt aangebracht.
3. Werkwijze volgens conclusie 2, waarbij het deklaagvormende middel wordt aangebracht door de straal langs randen van de lamellen te bewegen.
4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het
15 deklaagvormende middel in overvloed wordt aangebracht.
5. Werkwijze volgens conclusie 4, waarbij van de lamellen afdruiwend deklaagvormend middel wordt opgevangen.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, waarbij opgevangen deklaagvormend middel wordt gerecirculeerd.
- 20 7. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij althans het vrij gelegen buitenoppervlak ter plaatse van de overgangsgebieden tussen lamellen en buizen wordt bedekt.
8. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het vrij gelegen buitenoppervlak volledig wordt bedekt.
- 25 9. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het deklaagvormend middel aan de lucht tot een deklaag wordt uitgehard.

10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij een deklaag met in hoofdzaak constante dikte wordt gevormd.
11. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij met het deklaagvormende middel een deklaag wordt gevormd met een dikte die in
5 ligt tussen circa 40 en circa 50 micrometer, in het bijzonder circa 30 micrometer.
12. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de lamellen in hoofdzaak van aluminium of een aluminiumlegering zijn.
13. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de
10 buizen in hoofdzaak van koper zijn.
14. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het deklaagvormende middel een isocyaanprepolymeer, metaaldeeltjes, een alifatische ester en een aromatisch koolwaterstof omvat.
15. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de
15 randen van de lamellen worden nabewerkt door een tweede deklaagvormend middel als een spuitnevel op de randen te spuiten.
16. Warmtewisselaar met deklaag verkrijgbaar door de werkwijze volgens een der voorgaande conclusies
17. Warmtewisselaar, omvattende een pakket met een aantal met
20 tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, waarbij het vrij gelegen buitenoppervlak van lamellen en buizen althans gedeeltelijk bedekt is met een uitgeharde, metaalhoudende deklaag, met het kenmerk, dat de deklaag metaaldeeltjes en een uitgehard polyisocyaan omvat, waarbij de
25 gewichtsverhouding polyisocyaan tot metaaldeeltjes bij voorkeur in het bereik van 2 tot 12, in het bijzonder van 2 tot 4.
18. Warmtewisselaar, omvattende een aantal met tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, waarbij het vrij gelegen
30 buitenoppervlak van lamellen en buizen althans gedeeltelijk bedekt is met

een uitgeharde, metaalhoudende deklaag, met het kenmerk, dat de deklaag een dikte heeft die in ligt tussen circa 20 en circa 40 micrometer, in het bijzonder circa 30 micrometer.

5 19. Warmtewisselaar volgens conclusie 17 of 18, waarbij de lamellen in hoofdzaak van aluminium zijn.

20. Warmtewisselaar volgens een der conclusies 17- 19, waarbij de waarbij de buizen in hoofdzaak van koper, aluminium of een aluminium legering zijn.

10 21. Warmtewisselaar volgens een der conclusies 17- 20, waarbij de deklaag althans het vrij gelegen buitenoppervlak ter plaatse van de overgangsgebieden tussen lamellen en buizen bedekt.

22. Warmtewisselaar volgens een der conclusies 17- 21, waarbij de deklaag het vrij gelegen buitenoppervlak volledig bedekt.

15 23. Vloeibare samenstelling voor corrosiepreventie van een buitenoppervlak van een warmtewisselaar, in het bijzonder een warmtewisselaar voorzien van een aantal met tussenliggende spleten uiteen geplaatste, plaatvormige metalen lamellen dat in warmtewisselend contact is met een aantal buizen, omvattende

20 - 2,6 tot 15 gew. %, bij voorkeur 2,6-10 gew. %, isocyaan, bij voorkeur een aromatisch isocyaan prepolymer;

- metaaldeeltjes, bij voorkeur in een concentratie van ten minste 20 gew. %;

- ten minste 12,5 gew. % alifatische ester; en

- ten minste 20 gew. % aromatische koolwaterstof.

25 24. Samenstelling volgens conclusies 23, omvattende

- 2,6-10 gew. % isocyaan prepolymer;

- 20-30 gew. % metaaldeeltjes;

- 20-50 gew. % van ten minste een oplosmiddel gekozen uit de

groep van aromatische koolwaterstoffen;

- 12,7-35 gew. % van ten minste een oplosmiddel gekozen uit de groep van alifatische esters, in het bijzonder acetaatesters; en

- maximaal 10 gew. % van ten minste een oplosmiddel gekozen uit de groep van alifatische koolwaterstoffen, in het bijzonder alkanen.

- 5 25. Vloeibare samenstelling volgens conclusie 23 of 24, waarbij de din cup 4 viscositeit zoals bepaald middels ISO-norm 2431.1993 40 sec. of minder, bij voorkeur 35 sec of minder, in het bijzonder 32 sec of minder, meer in het bijzonder 28 sec of minder bedraagt

1033242

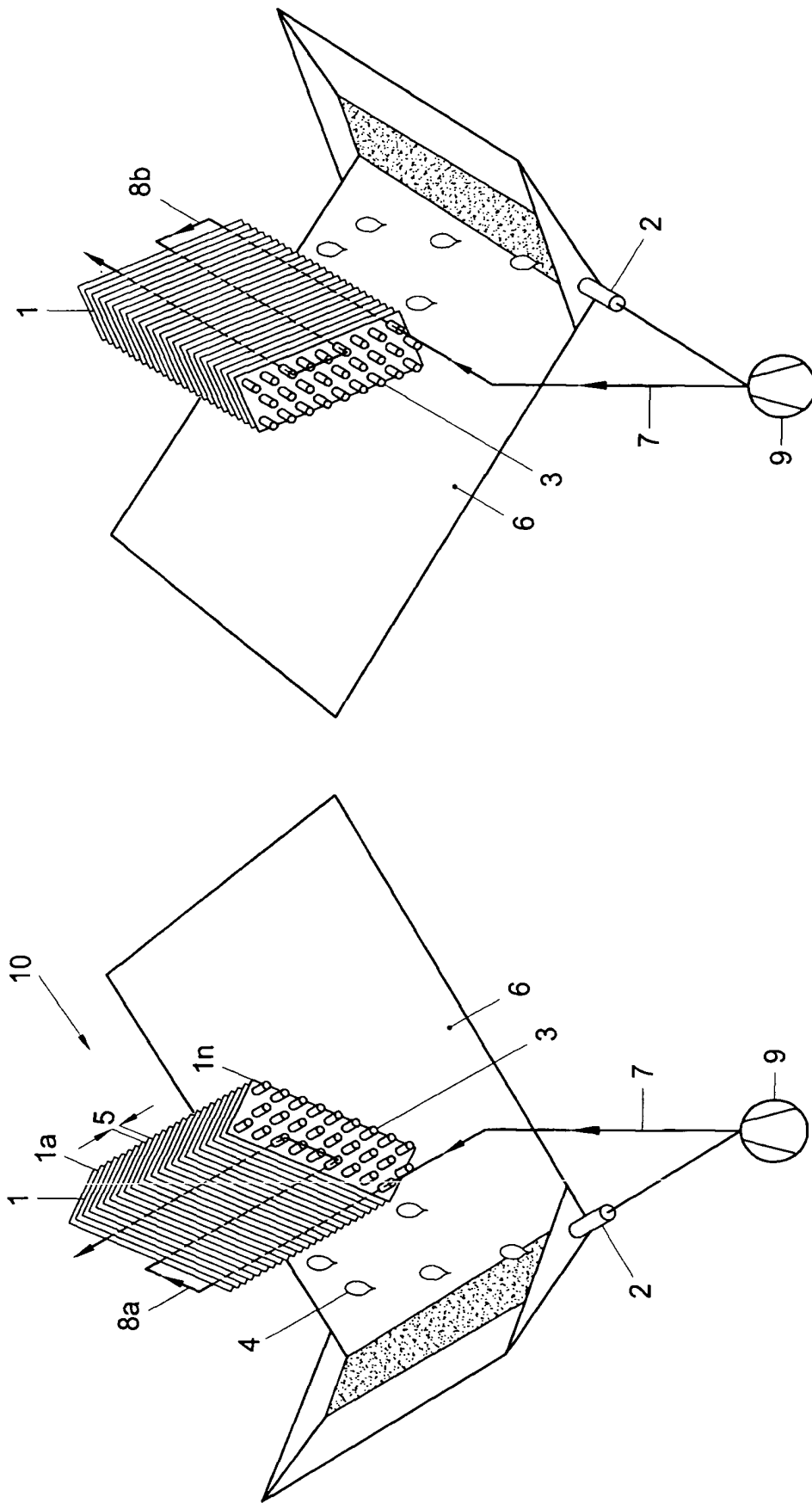


Fig. 1

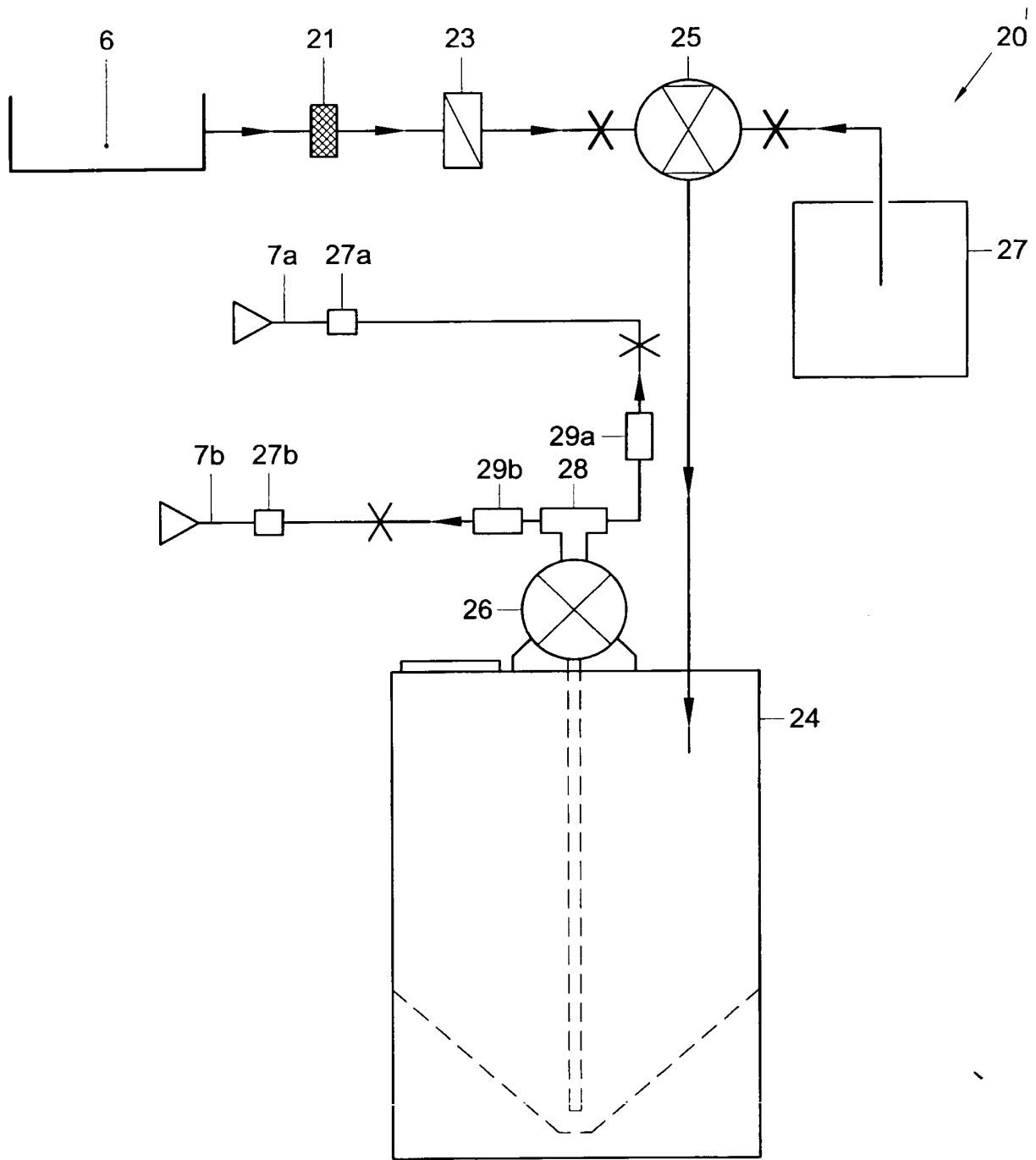


Fig. 2

1033242

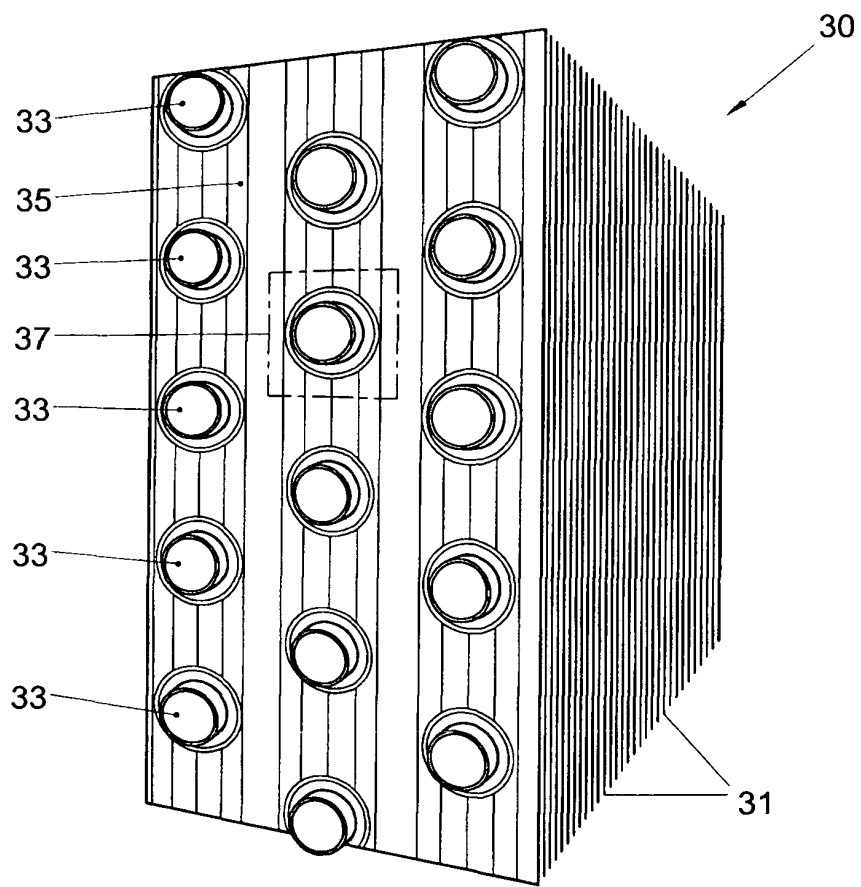


Fig. 3

1033242

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE		
	P79942NL00		
Nederlands aanvraag nr.	Indieningsdatum		
1033242	17-01-2007		
	Ingeroepen voorrangsdatum		
Aanvrager (Naam)			
Triple E B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.		
	SN 48170		
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
C09D5/12	C09D5/10	F28F19/04	
C08G18/10	C09D175/04		
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC8	F28F C08G	B05D	C09D
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III.	<input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES		(opmerkingen op aanvullingsblad)
IV.	<input checked="" type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING		(opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 1033242

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

INV. C09D5/12 C09D5/10 F28F19/04 C08G18/10 C09D175/04

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

F28F B05D C09D C08G

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
	EENHEID VAN UITVINDING ONTBREEKT zie aanvullingsblad B -----	
X	US 2002/050343 A1 (KAWAMOTO TAKAO [JP]) 2 mei 2002 (2002-05-02) alinea's [0040], [0044], [0045], [0051] alinea's [0069] - [0076] tabel 1	1-5,7,8, 12,13, 16,18-22
X	EP 1 136 591 A1 (NIHON PARKERIZING [JP] HENKEL CORP [US]) 26 september 2001 (2001-09-26)	1,16
Y	alinea's [0010], [0017], [0055], [0057] conclusie 1 ----- -/--	2-8,12, 13,18-22

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

Z lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

8 Augustus 2007

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

MATTHIJSSSEN, J

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 1033242

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 954 372 A (SAKO RYOHSUKE [JP] ET AL) 4 september 1990 (1990-09-04) kolom 1, regel 6 - regel 14	1,16
Y	kolom 8, regel 52 - regel 62	2-8,12, 13
Y	kolom 9, regel 7 - regel 11 conclusies 1,4	18-22
X	----- GB 831 912 A (HUBERT SALMEN) 6 april 1960 (1960-04-06) bladzijde 1, regel 9 - regel 21 bladzijde 2, regel 24 - regel 31 bladzijde 2, regel 90 - regel 108 conclusies 1-5; voorbeeld 1	1,7,8, 13,16, 18,20-22
X	----- US 2006/113509 A1 (NORENBERG RALF [DE] ET AL) 1 juni 2006 (2006-06-01)	1,16
Y	alinea's [0002], [0063], [0076], [0082] conclusies 44,46-48	2-8,12, 13,18-22
X	----- US 2005/103229 A1 (TANAKA KAZUYA [JP] ET AL) 19 mei 2005 (2005-05-19)	1,16
Y	alinea's [0033], [0035], [0044] conclusies 1,2,8	2-8,12, 13,18-22
A	----- VAN DIJK JAN WILLEM: "Energy conservation with 1K-PUR" EUROPEAN COATING JOURNAL, deel 4, 2002, bladzijden 61-63, XP002445829 Hannover het gehele document	1-8,12, 13,16, 18-22
A	----- WOUTER SCHEFFER: "A global approach to local service"[Online] maart 2002 (2002-03), XP002445830 Gevonden op het Internet: URL: http://www.thermoguardusa.com/pdf_ppt/ REVIEWS_huntsman_review.pdf [gevonden op 2007-08-02] bladzijde 2	1

GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octrooiaanvraag Nr.:

SN 48170
NL 1033242

AANVULLINGSBLAD B

De Instantie belast met het uitvoeren van het onderzoek naar de stand van de techniek heeft vastgesteld dat deze aanvraag meerdere uitvindingen bevat, te weten:

1. conclusies: 1-8, 12, 13, 16, 18-22

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the recovered excess of the coating composition flowing over the surface is recycled.
A heat exchanger coated by said method.

2. conclusie: 9

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coating composition is air cured.

3. conclusies: 10, 11

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coated layer has a constant thickness or a thickness of 40-50 μm .

4. conclusies: 14, 17 and 23-25

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coating composition comprises a) an isocyanate prepolymer, b) metal particles, c) an aliphatic ester and d) an aromatic hydrocarbon.
A heat exchanger coated with a cured composition comprising a polyisocyanate and metal particles in a ratio 2-12.

5. conclusie: 15

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the edges of the fins are spray coated with a second coating composition.

Het vooronderzoek werd tot het eerste onderwerp beperkt.

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 1033242

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2002050343	A1	02-05-2002	AU 761227 B2 29-05-2003
			AU 5361499 A 19-10-2000
			CN 1270297 A 18-10-2000
			JP 2000297995 A 24-10-2000
			TW 523578 B 11-03-2003
EP 1136591	A1	26-09-2001	AU 6122499 A 01-05-2000
			CA 2366587 A1 20-04-2000
			CN 1330729 A 09-01-2002
			CZ 20011605 A3 13-02-2002
			WO 0022188 A1 20-04-2000
			MX PA01004838 A 18-09-2002
			TR 200101883 T2 21-05-2002
US 4954372	A	04-09-1990	AU 613477 B2 01-08-1991
			AU 3315589 A 26-10-1989
			BR 8901846 A 28-11-1989
			CA 1333309 C 29-11-1994
			JP 1270977 A 30-10-1989
			JP 2506924 B2 12-06-1996
			MX 171038 B 27-09-1993
			NZ 228544 A 26-02-1991
			ZA 8902680 A 27-12-1989
			GB 831912
NL 105607 C			
US 2006113509	A1	01-06-2006	GEEN
US 2005103229	A1	19-05-2005	AU 2003201868 A1 30-07-2003
			CN 1615375 A 11-05-2005
			WO 03060190 A1 24-07-2003
			JP 2003201576 A 18-07-2003



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN48170	Filing date (day/month/year) 17.01.2007	Priority date (day/month/year)	Application No. NL1033242
International Patent Classification (IPC) INV. C09D5/12 C09D5/10 F28F19/04 C08G18/10 C09D175/04			
Applicant Triple E B.V. te Utrecht			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

Examiner MATTHIJSEN, J

WRITTEN OPINION

Application number
NL1033242

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. *In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.*
4. Additional comments:

WRITTEN OPINION

Application number

NL1033242

Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step, or to be industrially applicable have not been examined in respect of

- the entire application
- claims Nos. 9-11,14,15,17,23-25

because:

- the said application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require a search (*specify*):
- the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
- the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
- no search report has been established for the whole application or for said claims Nos. 9-11,14,15,17,23-25
- a meaningful opinion could not be formed as the sequence listing was either not available, or was not furnished in the international format (WIPO ST25).
- a meaningful opinion could not be formed without the tables related to the sequence listings; or such tables were not available in electronic form.
- See Supplemental Box for further details.

Box No. IV Lack of unity of invention

1. The requirement of unity of invention is not complied with for the following reasons:

see separate sheet

2. This report has been established in respect of the following parts of the application:

- all parts.
- the parts relating to claims Nos. (see Search Report)

WRITTEN OPINION

Application number
NL1033242

**Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	6
	No: Claims	1-5, 7, 8, 12, 13, 16, 18-22
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-8,12,13,16,18-22
Industrial applicability	Yes: Claims	1-8,12,13,16,18-22
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item IV

The present application relates to a method for protecting a heat exchanger against corrosion. A heat exchanger coated with said method and a liquid composition for corrosion protection of a heat exchanger comprising metallic particles.

On present page 2, line 17 - page 3, line 6 of the application it is indicated that the problem [note: i.e. the subjective problem] of the present application is to provide a method for applying a corrosion resistant coating composition to a heat exchanger whereby the substrate is completely covered in a reproducible manner without substantially harming the environment.

This problem is solved, in the independent claims of the present application, with a method characterised in flowing a metal comprising composition over the external surface of the heat exchanger.

Hence, the single general concept underlying the present set of claims is the teaching that a coating composition comprising metal particles is useful as a corrosion resistant coating composition for the external surface of a heat exchanger.

However, the search has revealed that this single general concept is well-known in the prior art (with other words: the single problem underlying the present application is already solved in the prior art in exactly the same manner as in the present application); see for instance documents D1 and D7.

Document D1 (US2002/050343) discloses a copper pipe, aluminium fin heat exchanger is corrosion protected by flow coating a composition comprising a polymer and zinc powder over the entire surface (§0040; 0044; 0045; 0051 and 0069-0076 and table 1).

Document D7 (van Dijk) discloses (cf. page 2, column 2-3) a coating composition for corrosion protecting heat exchangers comprising a) a moisture curable 1-component MDI-based PU binder and b) a metallic pigment.

Thus, the single general concept is well-known and therefore not novel. It follows that the single general concept can also not be inventive. Hence, there is no single general inventive concept and, therefore, the requirements of unity of invention are not met.

The following non-unity subjects can be distinguished, each characterised by further special technical features, namely:

Invention 1: claims 1-6, 7, 8, 12, 13, 16, 18-22

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the recovered excess of the coating composition flowing over the surface is recycled.

A heat exchanger coated by said method.

Special technical feature: recycling of the coating excess.

Technical effect: reduced coating loss, less environmental burden (present page 12, line 1-2).

Invention 2: claim 9

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coating composition is air cured.

Special technical feature: air curing.

Technical effect: curing under ambient conditions, without initiator e.g. by moisture present in the air (present page 5, line 25-27).

Invention 3: claims 10 and 11

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coated layer has a constant thickness or a thickness of 40-50 μm .

Special technical feature: coated layer of a constant thickness.

Technical effect: uniform corrosion protection over the entire surface.

Invention 4: claims 14, 17 and 23-25

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the coating composition comprises a) an isocyanate prepolymer, b) metal particles, c) an aliphatic ester and d) an aromatic hydrocarbon.

A heat exchanger coated with a cured composition comprising a polyisocyanate and metal particles in a ratio 2-12.

Special technical feature: polyisocyanate and/or an aliphatic ester, aromatic hydrocarbon solvent mixture.

Technical effect: flexible and abrasion resistant coating (present page 6, line 1-2) and/or fine tuning of the drying speed (present page 8, line 6-19).

Invention 5: claim 15

A method for protecting a heat exchanger against corrosion characterised in that the edges of the fins are spray coated with a second coating composition.

Special technical feature: second coating layer on the fin edges

Technical effect: remedy initial coating defects.

The special technical features of the inventions 1-5 listed above are not the same since they are not identical. Furthermore, the special technical features do not give rise to the same technical effect and are therefore not corresponding. Hence, there are no same or corresponding special technical features. The lack of unity is thus further confirmed.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1: US 2002/050343 A1 (KAWAMOTO TAKAO [JP]) 2 mei 2002 (2002-05-02)
- D2: EP-A1-1 136 591 (NIHON PARKERIZING [JP] HENKEL CORP [US]) 26 september 2001 (2001-09-26)
- D3: US-A-4 954 372 (SAKO RYOHSUKE [JP] ET AL) 4 september 1990 (1990-09-04)
- D4: GB 831 912 A (HUBERT SALMEN) 6 april 1960 (1960-04-06)
- D5: US 2006/113509 A1 (NORENBERG RALF [DE] ET AL) 1 juni 2006 (2006-06-01)
- D6: US 2005/103229 A1 (TANAKA KAZUYA [JP] ET AL) 19 mei 2005 (2005-05-19)

1 Novelty

The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1-5, 7, 8, 12, 13, 16, 18-22 is not new.

1.1

Document D1 discloses a copper pipe, aluminium fin heat exchanger is corrosion protected by flow coating a composition comprising a polymer and zinc powder over the entire surface (§0040; 0044; 0045; 0051 and 0069-0076 and table 1).

Therefore, the subject matter of claims 1-5, 7, 8, 12, 13, 16, 18-22 is not novel in view of D1.

1.2

Document D2 discloses an aluminium heat exchanger and a method of corrosion protecting the same characterised in flow coating a composition comprising a polymer and a metallic compound onto the surface (§0010; 0017; 0055; 0057).

Therefore, the subject matter of claims 1, 16 is not novel in view of D2.

1.3

Document D3 discloses an aluminium heat exchanger, corrosion protected by flow coating a composition comprising a polymer and Cr and/or Zr containing compound (column 1, line 6-14; column 8, line 52-62; column 9, line 7-11; claims 1 and 4).

Therefore, the subject matter of claims 1, 16 is not novel in view of D3.

1.4

Document D4 discloses a heat exchanger having copper pipes which is corrosion protected with a composition comprising a polymer and lead chromate by means of a vacuum suction method on both sides of the heat transfer tubes i.e. in and out side (page 1, line 9-21; page 2, line 24-31 and 90-108; claims 1-5 and example 1).

Therefore, the subject matter of claims 1, 7, 8, 13, 16, 18, 20-22 is not novel in view of D4.

1.5

Document D5 discloses a composition for protecting metallic substrates such as Al against corrosion, comprising a polymer binder and metallic particles such as Al or Zn. The composition can be applied by pouring it on the substrate (§0002; 0063; 0076; claims 44, 46-48). The composition can be applied to heat exchangers (§0082).

Therefore, the subject matter of claims 1, 16 is not novel in view of D5.

1.6

Document D6 discloses an anti-corrosion coating composition for the protection of heat exchanger fins, comprising A) chitosan and B) a metal compound. The coating can be

applied by spin coating (§0033; 0035; 0044; claims 1, 2, 8).
Therefore, the subject matter of claims 1, 16 is not novel in view of D6.

2 Inventive step

The subject-matter of claim 6 is a mere variation within the ambit of claim 1 and it has not been shown that the technical features thereof substantiate to a technical effect, in order to solve a technical problem in a non-obvious manner, in view of D1 as to establish an inventive step.