

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Organización y
Digitalización CSA Ltda



Not.
LOF

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creciones

SOLICITUD

PCT

PATENTE DE INVENCION

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

08-13345

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO « MÉTODO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS
QUÍMICOS »

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE TMC-IP, LLC

DOMICILIO TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO ALVARO CORREA ORDÓÑEZ
T.P. 20.281

22. BOGOTÁ, D. C., FEBRERO 11, 2008

P2008/000049

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013345-00000-0000

Fecha: 2008-02-11 16:08:26 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

12 marzo 2008

①

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: TMC-IP, LLC

Dirección: P. O. Box 56388, Houston, Texas 77256, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Texas, Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No.10-62 Piso 6

Teléfono: 634 1500

Fax: 376 2211

E-Mail: office.bogota@bakernet.com

IDENTIFICACION

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

79.143.366 de
Usaquén

TP 20.281

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: O'NEAL, Hubert, R.

Dirección: 11201 Pecan Creek Drive, Houston, Texas 77043, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidense

⑤ PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2006/030462

Fecha 04-AGO-06

Publicación Internacional No. WO/2007/021589

Fecha 22-FEB-07

⑥ Título (54)

MÉTODO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS QUÍMICOS

⑦

Clasificación Internacional (51)

B05D 1/36, B05D 3/00

⑧

Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI

☒

NO

☐

US

12-AGO-05

11/161,693

⑨

Comprobante de pago No. 07-102602 y 08-9118

Fecha 18-dic-07 y 1-feb-08

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

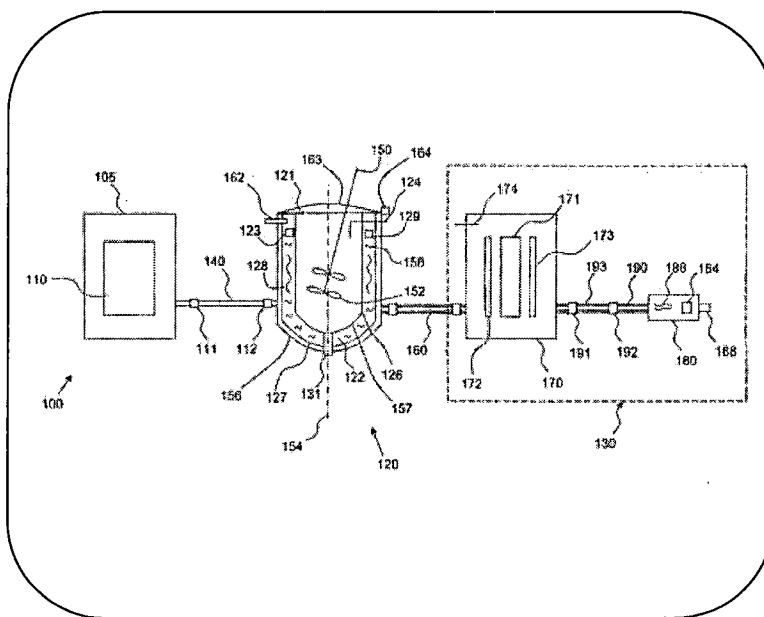
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☒ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Extractos y notificación de presentación de documento de prioridad.

11

FIGURA CARATERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDÓÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén

T.P. 20.281

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

00000025

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013345- -00000-0000

Fecha: 2008-02-11 16:08:26 Dep. 2020 NUECREACION
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 102,602
 FECHA : DICIEMBRE 18 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BAKER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	72421434	17/12/2007	68,183,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	482,000.00
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

ON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

2008 / 003

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-013345- -00000-0000

Fecha: 2008-02-11 16:08:26 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 08 - 9,118
FECHA : FEBRERO 1 DE 2008

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
ER & MCKENZIE	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	533781	01/02/2008	45,800,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVCIOS ADMINISTRATIVOS	19,000.00
		TOTAL :	\$ 19,000.00

N: DIEZ Y NUEVE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.



PCT

(81) **Designated States** (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— without international search
upon receipt of that report

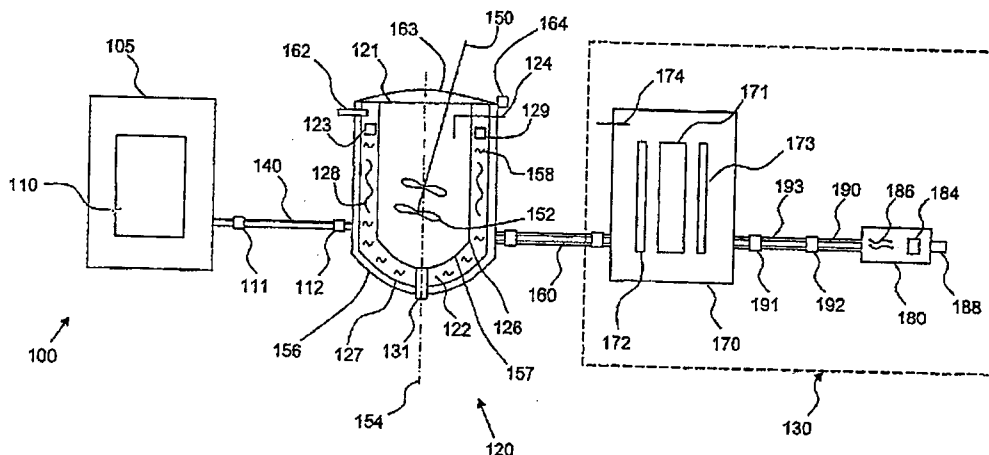
For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



(57) **Abstract:** A method of anti-fouling a metal structure disposed in water, the method comprising providing a clean surface on the metal structure, applying a tie coat to the surface, and applying a thermoplastic top coat to the tie coat.

METHOD FOR APPLYING CHEMICAL COATINGS

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to chemical coating technology and more particularly to methods for applying thermoplastic coatings and still more particularly to a method for coating surfaces exposed to sea wash with an anti-fouling coating.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Coatings are applied to various surfaces to protect the surface. For example, coatings are used to waterproof and insulate and to prevent corrosion, rust, rot, water damage, fouling, burning, as well as other types of deterioration and damage to a surface. The surfaces may include, but are not limited to, metal, wood, concrete or a synthetic, such as composites, tile, foam, fiberglass, PVC, plastic or the like, as for example. The surface may be the surface of a vehicle, piping, tubing, a vessel, furniture, caskets, structures (such as flooring, roofing, decking, etc.) to name a few. It is important that the coatings are effective, are inexpensive to apply and maintain, and have an extended lifetime.

In one application of coatings, surfaces exposed to sea wash or water containing marine organisms are susceptible to fouling. For example, the hull of a ship is designed to cut through the water with minimal resistance for maximum efficiency of the wind or mechanical power driving the vessel. In addition to a hydrodynamic design, the hull should be clean and smooth. However, with time (often relatively quickly), the hulls of ships or other exposed surfaces become fouled by all types of organic and inorganic material, *i.e.*, the attachment of organisms to the exposed surfaces. Other structures exposed to water may also become fouled. Barnacles, bryozoans, mollusks, mussels, annelids, tunicates, algae, slimes and hydroids make up the most common type of fouling marine organisms.

The consequences are significant. Fouling causes the once smooth hull to become extremely rough, promoting corrosion, weakening the hull, eventually decreasing the ships maneuverability and increasing drag. The domino effect is obvious – fuel consumption is increased (in some cases by as much as 30%), which causes both economic (*e.g.*, increased fuel costs) and environmental consequences (*e.g.*, increased greenhouse gases). Not surprisingly, a significant amount of attention has been devoted to this problem.

Historically, one solution was to frequently scrape or blast the hull clean to remove the fouling. However, this cumbersome process is time consuming and costly. In addition, frequent scraping of the hull can result in weakening the hull. The most widely accepted method of controlling and/or preventing fouling is to apply some type of anti-fouling coating on the surfaces. Common anti-fouling coatings contain amounts of metals, *e.g.*, copper, aluminum or

tin, which the organisms find distasteful, even toxic. As an added benefit, the coatings also prevent corrosion.

Anti-fouling compositions have been known for years. Although such anti-fouling compositions are an improvement, they do not represent a perfect solution. Several problems exist today, e.g., applying the coating evenly, difficulty in handling the material, the need for an efficient, consistent and durable apparatus for applying the materials, and the fact that the coatings are notorious for their inability to adhere to the surfaces. For example, U.S. Patent 2,602,752 discloses an anti-fouling composition designed by the U.S. Navy to prevent the fouling of the hulls of vessels. In fact, the composition developed in U.S. Patent 2,602,752 achieved minimal success because of the difficulty of the coating adhering to the metal ship hulls and because of the difficulty in achieving an even, smooth, homogenous coating. This is in part due to the high solids content. The material described in U.S. Patent 2,602,752 has essentially a solids content of essentially 100%. Paint typically has a solids content of about 50-60% and other anti-fouling compositions have a solids content of about 60-75%.

In addition, the anti-fouling chemicals and spray technology required high handling temperatures, e.g., greater than or equal to about 300°F, to reduce viscosity and keep the material fluid. These high temperatures create difficult equipment and handling requirements. New problems have also emerged.

The anti-fouling coatings on the market today leach toxic metal compounds into the water. The high leaching of toxic metal compounds over short periods of time unnecessarily contaminates the water. Regulatory agencies are seeking to limit the amount of leaching that can take place over a specified period of time, e.g., for the metal copper, regulations in Sweden require less than 55 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$, Canada requires less than 40 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$. In addition, high leaching results in a shorter lifetime of the coating, i.e., once the toxic chemicals have been leached away, the coating will no longer be a deterrent to fouling organisms. Accordingly, coatings with a slower but effective leach rate can provide the added benefit of longer and extended lifetimes.

Further, the lifetime of coatings on the market today is relatively short in that ships have to be dry docked for cleaning at a frequency of about every 18 months. The process currently utilized for applying anti-fouling coatings requires having the ship in dry dock for weeks. Generally, the process involves about one day to blast the hull clean, at least one day to prime the hull, several days for the primer to completely dry, followed by a minimum of two weeks to coat the hull with the anti-fouling paint. Five to six coats are necessary and each coat involves about one day for application and about two days for drying. Every day represents a significant loss for

the ship owner in that they are paying to be in dry dock and losing money due to the ship being out of commission.

In addition, the organic compounds present in the prior art anti-fouling coatings pose a pollution problem and they require volatile organic compounds (VOC) to assist in application and drying.

At present, two significant areas of interest with respect to using anti-fouling coatings remain *i.e.*, how to achieve a better bond between the coating and the metal surface and more efficient and productive means for applying the coatings, particularly at higher temperatures. Accordingly, improvements need to be made in the field. The present invention addresses the deficiencies of the prior art discussed above.

SUMMARY OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention is directed to a method for applying anti-fouling coatings and still more particularly to a method for coating surfaces exposed to sea wash with a multi-layered, anti-fouling coating. The method of the present invention are equally applicable to other applications in which the coatings are useful, such as a fire retardant or anti-corrosion coating. Accordingly, although the preferred embodiments discuss coating surfaces exposed to marine organisms, other applications are contemplated and within the spirit of the invention.

Preferably the process for coating a surface of the present invention includes the steps of cleaning the surface, applying an undercoat or tie coat to the cleaned surface, and finally applying a top coat or outer coat that contains the anti-fouling compounds. Suitable surfaces include, but are not limited to metal, wood, foam, fiberglass, plastic and combinations thereof. The preferred tie coat comprises a two-part epoxy including a curing agent and a resin. Application of the tie coat is carried out at ambient conditions directly onto the clean metal using a spray technique. The tie coat bonds to the surface and preferably is applied so as to achieve a total dry layer thickness of about 3-4 mils on the surface. Before complete curing of the tie coat, the outer coat or top coat is applied. Depositing the outer coat onto the tie coat prior to full cure of the tie coat allows the two coatings to interact and/or react at their interface to create a strong bond to the surface as compared to applying the anti-fouling coating directing to the surface.

The top coat comprises the anti-fouling chemical compounds. Because the preferred top coat is a thermoplastic and thus generally a solid at ambient temperatures and only has reduced viscosity at high temperatures, application of the top coat requires a higher handling temperature than the tie coat. The preferred temperature is a function of the particular chemical composition (*e.g.*, melt temperature and viscosity) of the anti-fouling coating and/or the ambient conditions under which the coating is being applied. The temperature of the top coat also affects the curing and/or reaction rate of the tie coat. The preferred thermoplastic top coat must be preheated to a

temperature greater than or equal to 140°F to become fluid, more preferably the temperature is greater than or equal to 175°F.

The anti-fouling top coat is a mixture of different compounds, including but not limited to metal compounds, sulfides, gums, rosins, various waxes and other inert materials such as pigments. The preferred top coat is described in U.S. Patent 2,602,752. The top coat is preferably applied to achieve a total layer thickness of between 20 mils and 30 mils. Preferably, the top coat is applied in layers of about 5 to 10 mils per layer, until the desired final thickness is achieved.

The coating process of the present invention has many advantages. The tie coat creates a stronger bond with the metal surface and top coat resulting in more adherent coatings. Using the tie coat also allows for faster drying times and less time needed between applications of multiple coats. Thus, down time or time in dry dock is significantly reduced because the process takes a matter of hours or days as opposed to weeks or months, which reduces cost and increases the time the vessel is in commission. The low time requirements associated with the process allow for easier handling and greater flexibility in the equipment used. The tie coat also waterproofs the hull, preventing corrosion and other damage.

Another preferred embodiment of the present invention comprises applying a anti-fouling coating using an apparatus as described herein. The preferred embodiment comprises applying the coating using a fully temperature controlled system including a solids processor, a liquid processor and a liquid applicator. The solids processor comprises one or more means for heating a thermoplastic chemical mixture that is solid at room temperature such that it is flowable through a temperature controlled conduit or hose into the liquid processor. Liquid processing is carried out in a temperature controlled, heat jacketed vessel that includes means for maintaining the mixture homogenous. The heat jacket provides the heat needed to maintain the composition in the liquid phase. Temperature regulated pump stations or stands are used to transfer the homogenous mixture from the liquid processor through temperature controlled and heated hoses to the liquid applicator for applying a uniform coating of the homogenous liquid mixture onto the surface. The preferred liquid applicator pressurizes the liquid coating causing the top coating to flow through heated hoses and spray guns to spray the top coat onto the curing tie coat previously applied to the cleaned surface.

The preferred embodiments of the present invention further comprise means for maintaining the metal compounds in the thermoplastic top coat in suspension throughout the process of preparing and applying the top coat. The liquid processor continuously agitates the top coat to prevent the metal compounds from precipitating out of the liquid mixture of the top coat. Further, the liquid applicator also continuously mechanically shears the top coat as it flows from

the liquid processor, through the pump stations, to the spray gun so as to apply a homogenous suspension of the metal compounds in the coating onto the tie coat on the surface.

The method disclosed herein comprising an apparatus in accordance with the present invention has several advantages. The unique design combines thermoplastic technology with finishing technology, preventing the metal anti-fouling agents from precipitating out of the top coat and allowing the top coat to be applied like a finishing paint. In other words, the top coat can be applied uniformly and consistently with respect to both the physical thickness of the deposited coating and the chemical distribution throughout the coating (*i.e.*, more homogenous coatings). The relatively small size of the equipment needed allows for a more mobile process.

Another preferred embodiment for applying an anti-fouling thermoplastic coating comprises heating an anti-fouling mixture to maintain the mixture as a liquid, agitating the liquid, and applying the agitated liquid to a surface that has been primed by a tie coat.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Other objects and advantages of the invention will appear from the following description.

For a detailed description of a preferred method and apparatus embodiments of the invention, reference will now be made to the accompanying Figure, which shows a temperature controlled system for applying an anti-fouling thermoplastic coating in accordance with the present invention.

While the invention is susceptible to various modifications and alternative forms, specific embodiments thereof are shown by way of example in the drawings and will herein be described in detail. It should be understood, however, that the drawings and detailed description thereof are not intended to limit the invention to the particular form disclosed, but on the contrary, the intention is to cover all modifications, equivalents and alternatives falling within the scope of the present invention as defined by the appended claims.

DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

The present invention is directed to a method for applying thermoplastic coatings and still more particularly to a method for coating surfaces exposed to sea wash with an anti-fouling coating. In the preferred embodiment, the present invention will be described for use on surfaces that are exposed to marine organisms or sea wash. The invention, however, has other known uses such as an insulation, anti-corrosion material and fire-retardant material. The end uses are not considered critical to the invention unless specifically claimed in a particular embodiment. Rather, the process and related apparatus described and claimed are considered applicable to any particular end use that requires or would benefit from the coating.

Several embodiments also include using an apparatus for applying a thermoplastic coating. The preferred apparatus comprises a fully temperature controlled system including a

solids processor, a liquid processor and a liquid applicator. The system maintains the metal compounds in the thermoplastic coating in suspension throughout the process to provide a homogenous coating onto the surface and maintains the temperature of the coating to allow the coating to be applied like a finishing material. The result is a thermoplastic top coat which adheres to the tie coat and is applied uniformly over the surface.

Thus, the present invention relates to methods and apparatus for applying thermoplastic coatings. There are shown specific embodiments of the present invention with the understanding that the present disclosure is to be considered an exemplification of the principles of the invention, and is not intended to limit the invention to that illustrated and described herein. In particular the methods and related apparatus of the present invention will be described for use in applying an anti-fouling coating to marine surfaces. However, the present invention is not limited to that application and the present invention is susceptible to embodiments of different forms. Likewise, unless specifically stated, the order of steps is not considered critical. The different teachings of the embodiments discussed below may be employed separately or in any suitable combination to produce desired results.

The following definitions will be followed in the specification. As used herein, the terms "tie coat" and "undercoat" are used interchangeably. Likewise, the terms "top coat" and "outer coat" are also used interchangeably herein. Unless specifically stated otherwise, references herein to "surface" refer to the surface of the substrate or surface that is to be coated and not the outer surface of the coating once deposited. The term "anti-fouling" refers to the ability to prevent fouling, preferably preventing the build-up of deposits such as barnacles and other marine organisms on a ship's bottom. The term "anti-fouling" may also be used in a generic sense to characterize the top coat or the combination of the tie coat and top coat as a product. As used herein, the term "finishing technology" implies the use of a finishing material, typically a paint, that can be applied to a surface uniformly at temperatures equal to or less than about 150°F and also includes the methods and equipment, such as spray equipment, to apply the finishing material uniformly onto a surface at temperatures equal to or less than about 150°F. As will be understood by those skilled in the art, a "toxic chemical" is any chemical that prevents the build-up of marine organisms either by physical (prevent attachment) or biological (killing), these are preferably metal compounds that are known in the industry, examples of which are provided herein. "Day tank" may be used to refer to any holding tank. "Heat traced" is a flexible conduit or hose which is temperature controlled along its length. "Thermoplastic" should be interpreted as broadly as the general definition in the art allows and specifically includes, but is not limited to, chemical mixtures that are a solid at ambient temperatures and include waxes that can melt or bend when heated but become rigid when cooled and which can melt or bend when re-heated.

The term "plastic" in thermoplastic refers to the pliability of the material at a particular temperature and does not mean that the material includes a plastic.

In the description that follows, like parts are marked throughout the specification and drawings with the same reference numerals, respectively. The drawing figures are not necessarily to scale. Certain features of the invention may be shown in exaggerated scale or in schematic form and some details of conventional elements may not be shown in the interest of clarity and conciseness.

The preferred embodiments for the present invention includes a method for applying thermoplastic coatings on a selected surface and related systems for applying said coatings. Preferably the method or process for coating a surface includes the steps of cleaning the surface (if necessary), applying an undercoat or tie coat and finally applying a thermoplastic top coat or outer coat that more preferably contains anti-fouling compounds. It will be understood that a new surface may or may not need to be "cleaned." In general, "cleaning" is relative to the surface and the condition that the surface presents at the time for coating. A new surface may need only to be wiped clean or have performed some other means of removing loose dust or debris, *e.g.*, simple air cleaning or rinsing of the surface. Other surfaces may require a thorough washing. In applying anti-fouling coatings, surfaces that have been bio-fouled, *e.g.*, have organisms attached to the surface, will need to have the organisms and other fouling materials scraped or otherwise removed. Sandblasting is an effective way to clean some metal surfaces; however, this practice is largely prohibited with respect to ship hulls and has been replaced with water-or dry ice-blasting.

The method of cleaning may also be largely dependent upon the type of surface that is to be coated. It will be understood by those of ordinary skill in the art that the surface to be coated is not critical to the present invention except that it is certainly a factor to be considered when selecting a suitable cleaning method. Suitable surfaces include, but are not limited to metal, wood, composites, foam, fiberglass, plastics and combinations thereof.

After cleaning the surface (if needed), a tie coat is applied. Application of the tie coat is preferably deposited directly onto a clean dry surface. Spray coating the tie coat onto the surface is the preferred method of deposition. The tie coat may be applied in one or more layers, preferably only one layer, for a preferred total dry layer thickness of 5 mils or less, still more preferably between 3 and 4 mils.

The preferred tie coat comprises an epoxy. The epoxy tie coat reacts or interacts with the top coat to achieve a bond with the surface, providing flexibility and thermal stability to the overall coating and increasing the waterproofing capabilities of the overall coating. Epoxy chemistry and compositions are well known in the art. The preferred epoxy of the present invention comprises a two part epoxy – having at least a curing agent and a resin. The more

preferred epoxy is an epoxy that comprises a bisphenol resin and even more preferred epoxy comprises a bisphenol-A type resin.

In one preferred embodiment of the present invention, the tie coat is an epoxy comprised of an oligomeric polyamine curing agent and a polymer resin. The polymer resin includes 75% wt. phenol, 4,4'-(1-methylethylidene)bis- polymer with 2,2'-[(1-methylethylidene) bis(4,1-phenylene oxymethylene)] bis[oxirane] and 25% wt. solvent (comprised primarily of xylene with small amounts of benzene). Specifically, this curing agent and resin are sold commercially as EPIKURE™ Curing Agent 3164 (also known as EPI-CURE™ 3164) and EPON™ Resin 1001-X-75 (also known as EPI-REZ™ Resin 2136). Both of these components are sold by Resolution Performance Products. This epoxy formulation provides uniform and consistent coatings that have a high degree of toughness and flexibility combined with excellent chemical and corrosion resistance. In particular, epoxies that include aromatic rings help prevent shrinking to avoid cracking and allow for more flexibility in the cured coating. The epoxy forms a strong bond to the surface and to the preferred top coat.

Application of the tie coat is preferably accomplished using spray technology. Regardless of the deposition method, it is preferred that the epoxy components (curing agent and resin) are mixed prior to deposition. Generally, upon initial mixing, epoxies are fluid under ambient conditions. The temperature need only be warm enough to have the epoxy in the form of a fluid so that it can be easily applied, preferably sprayed. However, once mixed, the epoxy will immediately begin to cure creating a "pot life" or "gel time." If not used quickly, the epoxy will cure and harden in the container or pot in which it is contained. Thus, it is preferred that the tie coat be applied (e.g., sprayed) within a certain time period to assure that it is in a liquid form and does not harden or set up in the pot. As will be understood by those of ordinary skill, the pot life can be manipulated to some degree by adjusting the ratio of curing agent to the resin used. However, if the ratio drifts too far from stoichiometric, the cure may not be complete. It is preferred that the pot life of the epoxy be long enough to allow the application of the epoxy to the surface and more preferably at least a pot life of about 60 minutes.

The top coat is a thermoplastic and includes anti-fouling chemical compounds. The top coat or anti-fouling coat is a mixture of different compounds, including but not limited to metal compounds, sulfides, gums, rosins, various waxes and other inert materials such as pigments. The particular anti-fouling composition is not critical to the present invention; however, the composition preferably contains amounts of metals, e.g., copper, aluminum or tin, which the organisms find distasteful, even toxic.

Although epoxies have been used as primers in certain coating applications, their use has been as a primer for applying finishing materials such as paints. Paints are toxic to the

environment as a whole and are not solid at room temperature, *i.e.*, paints can be sprayed on at room temperature. The elevated temperatures required by the thermoplastic compositions of the present invention require additional consideration to the potential curing problems, adherence concerns, chemical interactions and long term durability of the coatings that are deficiencies in the prior art.

The preferred thermoplastic, anti-fouling composition of the present invention is described in U.S. Patent 2,602,752, hereby incorporated herein by reference in its entirety. Accordingly, the anti-fouling composition for the present invention comprises:

	Range (wt %)	Preferred (wt %)
Gum rosin	36.67 to 41.67	41.67
Paraffin wax	4.44 to 8.00	4.44
Ceresine wax	2.38 to 4.55	2.38
Copper linoleate	13.64 to 24.0	13.64
Cuprous oxide	32.46 to 37.8	32.46
Inert pigment (abestine)	0 to 5.41	5.41

The wax constituents (in particular, the paraffin wax) help reduce the viscosity of the composition to a suitable spraying consistency when heated. In addition, the waxes provide a more flexible film or coating. The gum rosin functions as a binding ingredient. The cuprous oxide is the toxic agent. Magnesium silicate (abestine) promotes better suspension and improves the leaching action of the composition. Accordingly, this preferred anti-fouling composition has substantially a 100% solids content at room temperature. The preferred anti-fouling compositions of the present invention comprise a solids content of greater than or equal to about 75% at room temperature. Consequently, the preferred anti-fouling coatings are substantially free of VOC problems. The preferred anti-fouling compositions of the present invention comprise a VOC content of less than or equal to about 2%, and preferably less than or equal to about 1%.

This preferred anti-fouling composition for the coating of the present invention has a preferred average leaching rate of less than or equal to about 10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ and more preferably less than or equal to about 3 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$, a significant improvement over prior art coatings. The average leaching rate is determined in accordance with ASTM D6442-03. Thus the preferred top coating has an extended life compared to the prior art and will be effective for a longer time as an anti-fouling agent because of its long life in leaching metal compounds which are toxic to the water organisms.

14

The thermoplastic composition for the top coat is a solid at ambient temperatures. Therefore application of the preferred top coat requires higher handling temperatures than the undercoat. The preferred temperature is a function of the melt temperature and viscosity of the thermoplastic composition and/or the ambient conditions under which the application of the top coat takes place. The temperature of the preferred top coat also affects the curing and/or reaction/interaction rate of the tie coat at its interface with the top coat. Preferably, the preferred top coat is initially preheated to a temperature of greater than or equal to 140°F, more preferably greater than or equal to 175°F, to achieve flowability of the preferred thermoplastic top coat. Prior to application, the temperature of the preferred top coat is raised to achieve a viscosity allowing the top coat to be applied like a finishing material, such as paint, i.e., greater than or equal to 250°F and as high as 325°F. This high temperature allows the top coat to achieve a top coat viscosity that allows it to be homogeneously mixed just before deposition, keeps it fluid for ease of application, and allows for a uniform, even spray pattern, avoiding the top coat from being applied so as to form globules on the surface or to sag under gravitational force.

The outer coat or top coat is preferably applied before total curing of the tie coat. Depositing the outer coat prior to full cure of the tie coat allows the two coatings to interact and/or react at their interface to create a strong bond between each other and thus to the hull, as distinguished from using an anti-fouling paint alone. Although the tie coat has a pot life of about one hour, full curing takes 12 hours or more. Thus, the top coat may be applied up to 12 hours after the tie coat is deposited on the surface, preferably less than or equal to about 10 hours, more preferably less than or equal to about one (1) hour, and still more preferably in a matter of minutes after the tie coat is applied. It is preferred, however, to apply the top coat only after the tie coat has cured to a tacky or sticky state.

The temperature of the top coat has a direct effect on the reaction or interaction rate of the top coat with the tie coat. Once the top coat is applied, the heat from the top coat will increase the curing rate of the tie coat and the tie coat will thus harden rapidly. The top coat has the ability to bond to the tie coat in about one hour and can be hard within a couple of hours. It is believed that by applying the top coat onto the tie coat before the tie coat is fully cured, that additional bonding (i.e., hydrogen, covalent and/or ionic bonding) takes place between the tie and top coats at their interface to form a stronger bond. Thus, the tie coat binds together with the top coat and the surface to provide adherence of the top coat to the surface. The top coat becomes hard within 24 hours. Thus, ships can be launched back into the water generally within one day of completing the coating of the ship's hull.

The top coat is preferably applied so as to have a total top coat thickness in the range of about 10 mils to about 40 mils, more preferably from about 20 mils to about 30 mils, and still

more preferably a total top coat thickness of about 20 mils. Preferably, the top coat is applied in layers of about 5 to 10 mils per layer, until the desired final thickness is achieved. When applying layers of the top coat, each layer is allowed to cool before an additional layer is applied. However, the layer need not be fully cooled or cured. It is preferred that a layer is allowed to cool for about 15 minutes, preferably about 30 minutes before an additional layer is applied. However, it should be appreciated that the actual time between application of layers will be dependent on existing weather conditions at time of application. For example in practice, a 100 square foot surface may be coated at a time. If only one sprayer is used, by the time a first coat is fully applied, the top coat may be sufficiently cool to begin applying a second coat.

Another embodiment of the present invention includes using an apparatus or related system to apply a thermoplastic coating in accordance with the method described herein. The preferred embodiment generally comprises a thermoplastic stage assembly having solids processing components and a finishing stage assembly having liquid processing components and liquid applicator components or finishing assembly. Both the thermoplastic stage and the finishing stage assemblies are fully temperature controlled. Specifically referring to the Figure, a preferred embodiment of a fully temperature controlled system for applying a chemical coating is shown comprising a solids processing assembly 100 of the thermoplastic stage, and a liquids processing assembly 120 and a liquid applicator assembly 130 of the finishing stage.

The solids processing assembly 100 comprises means for liquefying a thermoplastic and/or anti-fouling composition such as by heating the composition to sufficiently melt the solid composition so that it is flowable. As previously mentioned, the preferred anti-fouling compositions are solids at ambient conditions. The solid composition may be stored or purchased as a solid 110, which can be wholly placed within the solids processing assembly such as drum unloader 105. Drum unloader 105 comprises means for heating the solid 110 such that the solid 110 is melted in the drum unloader 105. Drum unloader 105 may comprise any suitable off the shelf equipment capable of melting the solid anti-fouling composition.

The temperature in the drum unloader 105 is preferably high enough to reduce the a viscosity of the solid composition such that it becomes flowable. Suitable set temperatures for drum unloader 105 are typically in the range of about 140°F to about 175°F, more preferably in the range of about 145 °F to about 150°F.

Temperatures in excess of that needed to render the solid composition flowable are undesirable. Thermoplastics, such as the preferred anti-fouling composition, have a degradation code. The higher the temperature, the greater the tendency of the thermoplastic to degrade. Thus it is preferred to keep the temperature in the drum unloader 105 at the minimum temperature required to provide the desired viscosity to flow the anti-fouling composition into the liquids

processing assembly 120. The lower the temperature in the drum unloader 105, the smaller the tendency of the thermoplastic to degrade.

Once the solid anti-fouling composition is melted and flowable in the thermoplastic stage assembly 100, it is transferred to the liquids processing assembly 120 of the finishing stage assembly. The finishing stage assembly provides a flow passage to transport the top coat from the thermoplastic stage assembly to the surface being coated. The finishing stage assembly is completely temperature controlled to maintain the top coat in a preferred temperature range so that the top coat exits the finishing stage assembly as a finishing material and can be applied uniformly and consistently onto the surface. The finishing stage assembly also maintains the homogeneity of the top coat so that the top coat exits the finishing stage assembly with the metal compounds of the top coat uniformly dispersed throughout the top coat whereby the metal compounds can be applied uniformly and consistently onto the surface. The finishing stage assembly ensures that the top coat completely covers the surface with the metal compounds providing the anti-fouling and that the top coat is uniform and does not crack or peel.

A control panel 200 continuously monitors and provides commands to the thermoplastic stage assembly 100 and finishing stage assemblies 120, 130. The various components of the thermoplastic stage assembly 100 and finishing stage assemblies 120, 130 each have sensors and heating elements which are connected to the control panel 200. The control panel 200 includes means for processing the data received from the sensors and then means for sending commands to the heating elements to vary their temperature so as to maintain the top coat flowing through the flow passage within a preferred range of temperatures. For example if a sensor or thermocouple indicates that the top coat flowing through a particular component is below the preferred temperature range, the control panel 200 will command the applicable heating element to turn on until the top coat reaches a preferred temperature in the upper portion of the preferred temperature range.

It should also be appreciated that the various components of the thermoplastic stage assembly 100 and finishing stage assemblies 120, 130 may include other sensing means for sensing or measuring predetermined parameters relating to the system with such sensing means being connected to the control panel 200. For example, the various components may include flow meters to measure the flow rate or volume of the top coat flowing through a particular component or include pressure sensors to measure the fluid pressure of the top coat flowing through a particular component. Further the sensing means may be preferably located in a component to determine the suspension of the metal compounds in a particular component to ensure an adequate homogeneous anti-fouling composition. Still further, fluid levels in the

liquids processing assembly 120 may be measured using appropriate sensors connected to the control panel 200.

The melted and flowable top coat is transferred from the drum unloader 105 to the liquids processing assembly, such as day tank 120, via a heat traced conduit or hose 140. Hose 140 is temperature controlled to assure that the thermoplastic composition remains flowable and that no solidification occurs in the transfer of material from drum unloader 105 to day tank 120. Controlling the temperature in and through hose 140 may comprise various sensors or thermocouples (e.g., 111, 112) located within or along hose 140 that are in communication with control panel 200. Although shown only as a single unit in the Figure, it should be appreciated that a plurality of drum unloaders 100 may be used so that flowable material can be continuously or nearly continuously fed into day tank 120 to meet the application requirements for the surface being coated. Likewise, a plurality of day tanks 120 may be used to provide a continuous homogenous feedstock to the liquid applicator assembly 130 to provide means for applying the liquefied top coating in the amounts required by the surface being coated.

The day tank 120 includes temperature control means 121 to maintain a sufficient temperature in the day tank 120 to achieve a viscosity of the thermoplastic anti-fouling top coat to finishing material form. The temperature control means 121 includes a heat jacket 122 around the day tank 120 to raise and maintain the temperature of the thermoplastic top coat to that of a finishing material. The top coat in day tank 120 is maintained at a temperature sufficient to achieve a material viscosity that allows for a flow rate to provide a constant head pressure of material to the pump stands 170, hereinafter described in detail. The temperature control means 121 of the day tank 120 also includes temperature controls (e.g., 123) that are in communication with the control panel. The temperature is preferably maintained within plus or minus 3 or 4 degrees. Suitable temperatures may depend on the composition of the material within day tank 120. Preferred temperatures for the day tank 120 are slightly higher than those for the drum unloader 105. In a preferred embodiment the temperature in day tank 120 comprises a range of about 245°F to about 325°F, more preferably about 245°F to about 275°F.

Day tank 120 is temperature controlled and agitated to maintain a homogenous mixture therein. Heating the material in day tank 120 to a more fluid viscosity allows for a more homogenous mixture. It is preferred that the anti-fouling mixture be as homogenous as possible in the day tank 120. The metal compounds in the anti-fouling mixture tend to settle or precipitate out of the liquid material. Thus, the material is continuously agitated using an agitation means 150 to keep the metal suspended in the top coat before the top coat is transported to be deposited on a surface. Agitator means 150 may be any suitable means for mixing and agitating the material to prevent the metal compounds from settling or precipitating out of the top coat. In a

preferred embodiment, agitator means 150 comprises a plurality of paddles or propellers 152 that are motor driven 164 to mix and agitate the top coat. Preferably the propellers 152 are rotated at an angle to the axis 154 of the day tank 120.

Day tanks 120 may include a temperature monitoring device that flows constant energy to a heating element and then pulses energy to that heating element so that a desired temperature is achieved. High temperature RTDs (resistance temperature derivative) or thermocouples in the day tank 120 continuously monitor the temperature. These sensors preferably provide temperature feedback to the control panel 200.

In a preferred embodiment, day tank 120 is a cylindrical enclosure and has a clam shell opening 125 for inspection, maintenance, and cleaning of the tank 120. The day tank 120 preferably includes an inner metal tank 126 with an outer metal tank 127 forming an annular chamber 128 serving as a heat jacket 122. The outer metal tank 127 further includes an outer insulation 156. The annular chamber or jacket 122 around the inner tank 126 is filled with a heatable liquid 158, such as oil, to serve as a bath around the top coat in the inner tank 126. The oil level in the annular chamber may be manipulated via an inlet 162. Heating elements 128, such as electrical wires, extend through the heat jacket 122 to keep the oil heated, which in turn heats the liquid top coating in the inner drum 126. Sensors (*e.g.*, 129) are placed in the annular chamber 122 to monitor the temperature of the oil. Thermocouples (*e.g.*, 124) may extend into the top coat in the inner tank 126 to monitor the temperature of the top coat in the day tank 120. The heating elements 128, sensors 123 and thermocouples 124 are connected to or otherwise in communication with the control panel 200.

The top of the day tank 120 is preferably closed by a clamshell lid 163 with the shaft of the paddles 152 preferably projecting through the top of the day tank at an angle into the inner tank. The day tank 120 preferably has a dome bottom 157. Preferred embodiments also include one or more drains 131 in the bottom of day tank 120 to drain the inner tank 126 and jacket 122. There also may be ports 162 extending through the wall of the outer tank 127 to fill the annular chamber 122 with oil.

Temperatures may vary at different locations within the inner tank 126 of the day tank 120, particularly at the inlet (not shown) from the unloader drum 100, the exit (not shown) for the top coat from day tank 120, or at the drain 131 of the day tank 120. It is important that the temperatures of the top coat in the day tank 120 be continuously monitored to maintain the temperature of the exiting top coat within a given preferred range of temperatures, *e.g.*, from about 250°F to about 325°F. The control panel 200 may shut everything down if the top coat being drawn from day tank 120 is not within the preferred temperature range. It is important that the liquid top coating be maintained at the proper temperature because the top coating cannot be

19

applied through the liquid applicator assembly 130 at too low a temperature such that the top coat does not properly bond with the tie coat or is not uniformly coating the surface.

The applicator assembly 130 includes a plurality of pump stands 170 and applicators 180 connected together by traced hoses 160 and 190. The pump stands 170, applicators 180, and hoses 160, 190 form that portion of the flow passageway transporting the top coat from the day tank 120 to the surface to be coated. These assemblies are temperature controlled to maintain the temperature of the top coat within a range of temperatures and provide means for maintaining the metal compounds suspended in the top coat. Such means include agitation and mechanical shearing of the top coat as it flows through the flow passageway.

The homogeneous top coat mixture is transported from day tank 120 further through the flow passageway via heat traced hoses 160 to temperature controlled pump stands 170. In a preferred embodiment, pump stands 170 include a tank 170 into which the top coat flows from the day tank 120. The pump stands include a pump 171 for drawing the top coat from the day tank 120 to the pump stand 170. The pump 171 pressurizes the top coat. Pump 171 may be any pump that can be temperature controlled. Heating elements or cartridges 172, 173 are disposed inside the pump tank 170 to maintain the temperature of the top coat within the preferred range of temperatures. Sensors 174 are also disposed in the pump stands to monitor the temperature of the top coat in the pump tank 170. The pump 171, heating elements 172, 173 and sensors 174 are connected or are otherwise in communication with control panel 200. The pump stands 170 are used to transfer the homogenous top coat mixture from the day tank 120 through additional heated hoses 160 to means for applying the top coat 202 to the tie coat 204 on the surface 206 to be protected. The preferred applicator means 180 includes temperature controlled spray guns 180 having spray nozzles 182 with the pressure created by the pump stands 170 being used to spray the coating onto the tie coat 204 on surface 206. The nozzles 182 are preferably the same type nozzles used for applying finishing materials.

It is anticipated that a plurality of heat traced hoses 160 (e.g., temperature controlled hoses) may be connected to the day tank 120 to feed a plurality of spray guns 180 for applying the top coating. The day tank 120 serves as a buffer between the drum unloader 105 and the applicator assembly. This insures that the spray guns 180 are continuously served with top coating as a finishing material. It is preferred that the day tank 120 supply approximately 1 to 2 gallons per minute to approximately four spray guns 180 simultaneously. The day tank 120 provides the liquid top coating at the application temperature. Thereafter the pumps 171, heat traced hoses 160, 190, and spray equipment 180 maintain the top coat within the preferred temperature range.

20

The hoses 190 extend from the pump stands 170 to the spray guns 180. Hoses 190 include a Teflon liner or tube around which is wrapped a heat tape that includes a spiraling wire through which electricity flows to heat the hose and the liquid top coating passing through the inner liner. The hoses 190 may also include an embedded RTD sensors 191, 192 every 2 to 5 feet along the hose. The sensors measure the temperature at the location of the sensor and sends the temperature signal or measurement to control panel 200. The temperature along the section of hose 190 is averaged from the RTD sensor readings to maintain an average temperature within the preferred range for the liquid top coating. This allows the temperature of the liquid top coating to be maintained within a range of temperatures as it flows through the hoses 190.

The hoses 190 from the pump stands 170 to the spray guns 180 are preferably about 150 feet long to reach the surface from the day tank 120. If hose 190 is much longer than 150 feet, it becomes cost prohibitive. Hoses 190 may or may not be continuous, *i.e.*, 30-50 foot lengths may be connected together by connectors to achieve the 150 foot total length. The sections may be connected using hydraulic connectors. Each section of hose may include a plurality of sensors (*e.g.*, 191, 192) which extend back to the control panel 200. In addition, all sections of hose are preferably jacketed in a common jacket 193. The preferred jacket 193 is a rugged Nylon cover. Hoses 160 and 190 are preferably about 3-4 inches in diameter.

The spray guns 180 are also temperature controlled and preferably are capable of being heated to temperature of about 250°F to about 450°F. Each spray gun 180 will also include an RTD sensor 184 as well as having heating elements 186 for heating the liquid top coating if the temperature drops below the preferred range. The spray guns 180 will also preferably include RTD sensors 184 to monitor the temperature of the liquid top coating passing through the guns 180.

The gun body 188 is preferably made of an aluminum block design and includes a heater cartridge 186 built into it. The spray gun 180 is also preferably jacketed at 189 to allow the handling of the gun without being burned by the high temperatures needed to maintain the finishing material viscosity of the top coat. The spray gun 180 like the other equipment preferably includes connections to the control panel for monitoring temperature and for controlling the heat cartridge 186 in the spray guns 180 to maintain the temperature of the top coating.

As previously mentioned, it is important that the liquid does not become static. The liquids from the pumps 171 to the spray guns 180 through hoses 190 are placed under pressure. The stirring in the day tank 120 prevents the metal compounds in the anti-fouling composition from precipitating out of the liquid. After the liquid leaves the day tank 120 and passes to the pump stands 170 and then to the spray guns 180, the mechanical shearing of the flow of the liquid

through the hoses 160, 190, pump 171 and spray guns 180 prevent the metal compounds in the anti-fouling mixture from precipitating out.

All of the equipment is preferably connected to central control panel 200 which controls all of the equipment including the temperatures of the liquid and each piece of equipment. All of the equipment preferably includes temperature sensors (e.g., 111, 112, 124, 174, 184, 191, 192) that detect the temperature of the liquid in a particular piece of equipment. The temperatures may then be sent to the control panel 200 or other automated system that can adjust the heating elements in each piece of equipment to maintain the desired temperature of liquid top coating. This type of automatic heating helps control the viscosity balance of the liquid.

In addition, all of the equipment may be preferably mounted on a skid 208 which allows it to be moved from one location to another. This allows the system to be mobile. For example, in one preferred embodiment the drum unloader 105 and day tank 120 may be supported on a platform 210 that is approximately 4 feet by 4 feet. In another embodiment, the application system may be mounted on a flat bed oilfield truck or other vehicle for mobility.

Thus, another preferred embodiment for applying a thermoplastic coating comprises heating the thermoplastic mixture to maintain said mixture as a liquid, agitating said liquid, and applying said agitated liquid to a surface that has been previously coated with a tie coat. The agitated liquid is applied to the tie coat within 12 hours of the tie coat being deposited. Application of the agitated liquid is preferably achieved by spray coating.

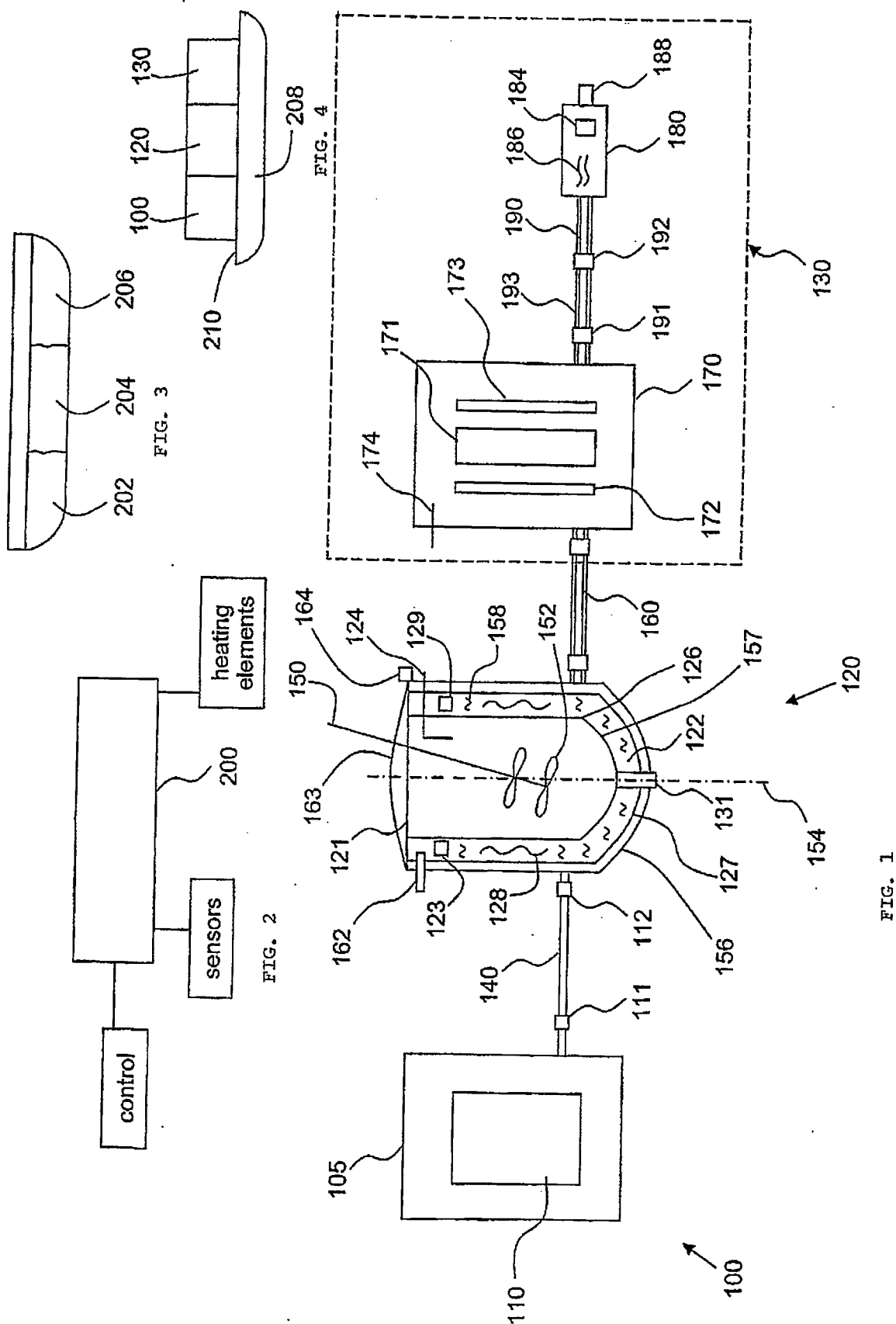
There are shown specific embodiments of the present invention with the understanding that the present disclosure is to be considered an exemplification of the principles of the invention, and is not intended to limit the invention to that illustrated and described herein. Various dimensions, sizes, quantities, volumes, rates, and other numerical parameters and numbers have been used for purposes of illustration and exemplification of the principles of the invention, and is not intended to limit the invention to the numerical parameters and numbers illustrated, described or otherwise stated herein.

While a preferred embodiment of the invention has been shown and described, modifications thereof can be made by one skilled in the art without departing from the spirit of the invention.

CLAIMS

1. A method for applying a thermoplastic coating onto a surface, the method comprising:
 - (a) depositing a tie coat onto the surface, and
 - (b) depositing a coat of thermoplastic material onto said tie coat.
2. A method for applying an anti-fouling coating onto a marine surface, the method comprising:
 - (a) heating an anti-fouling mixture at a temperature sufficient to maintain said mixture as a liquid,
 - (b) agitating said liquid sufficiently to maintain a homogeneous mixture, and
 - (c) applying said agitated liquid to the marine surface that has previously been coated with a tie coat.
3. A method of anti-fouling a metal structure for disposal in water, the method comprising:
 - providing a clean surface on the metal structure;
 - applying a tie coat to the metal surface; and
 - applying a thermoplastic top coat to the tie coat.
4. The method of claim 1 wherein the tie coat is an epoxy that includes a curing agent and a resin.
5. The method of claim 4 wherein the curing agent comprises a polyamine.
6. The method of claim 4 wherein the resin comprises a bisphenol resin.
7. The method of claim 1 wherein the tie coat and top coat form a bond at the interface of the tie coat and outer coat.
8. The method of claim 7 wherein the bond is primarily hydrogen bonding.
9. The method of claim 1 wherein the tie coat forms a layer having a thickness less than 5 mils.
10. The method of claim 1 wherein the top coat is applied while the tie coat is curing.
11. The method of claim 1 wherein the top coat includes copper and wax.
12. The method of claim 1 wherein the top coat is the composition described in U.S. Patent 2,602,752.
13. The method of claim 1 wherein the top coat is substantially 100% solids at ambient temperature.
14. The method of claim 13 wherein the top coat allows the metal compounds to have an average leach rate less than or equal to about $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$.
15. The method of claim 1 wherein the top coat is a solid at ambient temperatures.
16. The method of claim 1 further including heating the top coat so as to be flowable.

- 23
17. The method of claim 1 further including heating the top coat to achieve the viscosity of a finishing material.
 18. The method of claim 1 wherein the top coat is applied to the tie coat at a high temperature to enhance the reaction and/or interaction rate of the top coat with the tie coat at their interface.
 19. The method of claim 1 wherein the top coat is heated to a temperature greater than 250°F. to achieve the viscosity of a finishing material.
 20. The method of claim 1 wherein the top coat is applied to the tie coat at a higher temperature increasing the curing rate of the tie coat and causing the tie coat to increase the rate of hardening.
 21. The method of claim 1 wherein the top coat has a total thickness of between 20 and 30 mils.
 22. The method of claim 1 wherein the tie coat has a thickness of between 3 and 5 mils.
 23. The method of claim 1 wherein the total thickness of the tie coat and top coat is in the range of 23 to 25 mils.
 24. The method of claim 1 wherein the top coat is first heated in a thermoplastic stage from a solid to a flowable composition and then further heated in a finishing stage to the viscosity of a finishing material.
 25. The method of claim 24 wherein the top coat is maintained within a pre-determined temperature range throughout the finishing stage.
 26. The method of claim 24 wherein the top coat includes metal compounds which are maintained suspended within the top coat during the finishing stage.
 27. The method of claim 1 wherein the top coat comprises greater than about 75% solids at ambient temperature.
 28. The method of claim 1 wherein the top coat comprises less than or equal to 2% volatile organic compounds.



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

MÉTODO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS QUÍMICOS

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se relaciona con tecnología de recubrimiento químico y más particularmente con métodos para aplicar recubrimientos termoplásticos y aún más particularmente con un método para recubrir superficies expuestas al lavado del mar con un recubrimiento anti-
10 incrustante.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los recubrimientos se aplican a varias superficies para
15 proteger la superficie. Por ejemplo, los recubrimientos se utilizan para impermeabilizar, aislar y evitar la corrosión, óxido, pudrición, daño por agua, incrustamiento, quemadura, así como también otros tipos de deterioro y daño a una superficie. La superficies pueden incluir, pero no están
20 limitadas a, metal, madera, concreto o un sintético, tal como compuestos, losas, espumas, fibra de vidrio, PVC, plástico o similares, como por ejemplo. La superficie puede ser la superficie de un vehículo, conductos, tuberías, un recipiente, muebles, casquetes, estructuras (tales como
25 pisos, techos, muelles, etc.) para nombrar unos pocos. Es importante que los recubrimientos sean efectivos, poco costosos de aplicar y mantener, y tengan un tiempo de vida extendido.

En una aplicación de recubrimientos, las superficies expuestas al lavado del mar o el agua que contiene organismos marinos son susceptibles de incrustamiento. Por ejemplo, el casco de un barco se diseña para cortar a través del agua con resistencia mínima para la eficiencia máxima del viento o la energía mecánica que maneja el buque. Además de un diseño hidrodinámico, el casco debe estar limpio y liso. Sin embargo, con el tiempo (a menudo relativamente rápido), los cascos de los barcos u otras superficies expuestas son incrustados por todo tipo de material orgánico e inorgánico, es decir, la adherencia de organismos a las superficies expuestas. Otras estructuras expuestas al agua también se pueden llenar de incrustaciones. Percebes, briosoanos, moluscos, mejillones, anélidos, tunicados, algas, limos e hidroides conforman la mayoría de los tipos más comunes de organismos marinos incrustantes.

Las consecuencias son significativas. El incrustamiento origina que el casco alguna vez liso se convierta en extremadamente áspero, promoviendo la corrosión, debilitando el casco, eventualmente disminuyendo la maniobrabilidad de los barcos e incrementando el arrastre. El efecto dominio es obvio - se incrementa el consumo de combustible (en algunos casos tanto como el 30%), lo que origina tanto consecuencias económicas (por ejemplo, costos crecientes de combustible) como ambientales (por ejemplo, gases de invernadero incrementados). De manera no sorprendente, una cantidad significativa de atención se ha puesto a este problema.

Históricamente, una solución fue pelar o golpear con chorro frecuentemente el casco para remover el incrustamiento. Sin embargo, este proceso problemático consume tiempo y es costoso. Además, el pelado frecuente del
5 casco puede dar como resultado el debilitamiento del casco. El método más ampliamente aceptado para controlar y/o evitar el incrustamiento es aplicar algún tipo de recubrimiento anti-incrustante sobre las superficies. Los recubrimientos anti-incrustantes comunes contienen cantidades de metales,
10 por ejemplo, cobre, aluminio o estaño, que los organismos encuentran desagradables, y aún tóxicos. Como un beneficio agregado, los recubrimientos también evitan la corrosión.

Las composiciones anti-incrustantes se han conocido
15 durante años. Aunque tales composiciones anti-incrustantes se han estado mejorando, ellas no representan una solución perfecta. Varios problemas existen hoy, por ejemplo, aplicar el recubrimiento homogéneamente, dificultad en el manejo del material, la necesidad de un aparato eficiente, consistente y
20 durable para aplicar los materiales, y el hecho de que los recubrimientos sean notorios por su incapacidad a adherirse a las superficies. Por ejemplo, la Patente U.S. No. 2,602,752 describe una composición anti-incrustante diseñada por la Marina de los Estados Unidos para evitar el incrustamiento de
25 cascos de los buques. De hecho, la composición desarrollada en la Patente U.S. 2,602,752 logró éxito mínimo en razón de la dificultad del recubrimiento a adherirse a los cascos de los barcos de metal y en razón a la dificultad de lograr un recubrimiento uniforme, liso, homogéneo. Esto en parte se

debe al alto contenido de sólidos. El material descrito en la Patente U.S. 2,602,752 tiene esencialmente un contenido de sólidos de esencialmente el 100%. La pintura típicamente tiene un contenido de sólidos de aproximadamente 50-60% y
5 otras composiciones anti-incrustantes tienen un contenido de sólidos de aproximadamente 60-75%.

Además, los químicos anti-incrustantes y la tecnología de pulverizado requiere altas temperaturas de manejo, por
10 ejemplo, mayores que o iguales a aproximadamente 300°F, para reducir la viscosidad y mantener el material fluido. Estas altas temperaturas crean requisitos de equipamiento y manejo difíciles. También han surgido nuevos problemas.

15 Los recubrimientos anti-incrustantes en el mercado hoy lixivian compuestos de metal tóxico al agua. El lixiviamiento alto de compuestos de metal tóxicos durante períodos cortos de tiempo contamina innecesariamente el agua. Las agencias de regulación están buscando limitar la cantidad de lixiviados
20 que pueden tener lugar durante un período específico de tiempo, por ejemplo, para metal de cobre, las reglamentaciones en Suecia requieren menos de 55 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{día}$, Canadá requiere menos de 40 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{día}$. Además, los altos lixiviados dan como resultado una tiempo de vida más corto
25 del recubrimiento, es decir, una vez que los químicos tóxicos se han lixiviado, el recubrimiento ya no detendrá los organismos incrustantes. De acuerdo con esto, los recubrimientos con una tasa de lixiviación más lenta pero

efectiva pueden suministrar el beneficio agregado de tiempos de vida mayores y extendidos.

Además, el tiempo de vida de los recubrimientos en el
5 mercado hoy es relativamente corto porque los barcos tienen
que ser secados en un muelle para limpieza a una frecuencia
de aproximadamente cada 18 meses. El proceso habitualmente
utilizado para aplicar recubrimientos anti-incrustantes
requiere tener el barco en un muelle seco durante semanas. En
10 general, el proceso involucra aproximadamente un día para
chorrear a presión el casco, por lo menos un día para
preparar el casco, varios días para que el aprestador se
seque completamente, seguido por un mínimo de dos semanas
para recubrir el casco con la pintura anti-incrustante. Cinco
15 a seis recubrimientos son necesarios y cada recubrimiento
involucra aproximadamente un día de aplicación y
aproximadamente dos días de secado. Cada día representa una
pérdida significativa para el propietario del barco porque
ellos están pagando por estar en el muelle seco y perdiendo
20 dinero debido a que el barco no está en comisión.

Además, los compuestos orgánicos presentes en los
recubrimientos anti-incrustantes de la técnica anterior
poseen un problema de polución y ellos requieren compuestos
25 orgánicos volátiles (VOC) para ayudar en la aplicación y el
secado.

Actualmente, dos áreas de interés significativas con
respecto a utilizar recubrimientos anti-incrustantes

permanecen, es decir, como lograr una mejor unión entre el recubrimiento y la superficie de metal y medios más eficientes y productivos para aplicar los recubrimientos, particularmente a temperaturas más altas. De acuerdo con
5 esto, se requiere hacer mejoras en el campo. La presente invención maneja las deficiencias de la técnica anterior discutidas anteriormente.

RESUMEN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

10

La presente invención está dirigida a un método para aplicar recubrimientos anti-incrustantes y aún más particularmente a un método para recubrir superficies expuestas al lavado del mar con un recubrimiento multi-capa,
15 anti-incrustante. El método de la presente invención es igualmente aplicable a otras aplicaciones en las cuales los recubrimientos son útiles, tal como retardantes de fuego o recubrimientos anticorrosivos. De acuerdo con esto, aunque las modalidades preferidas discuten superficies de
20 recubrimiento expuestas a organismos marinos, otras aplicaciones se contemplan dentro del espíritu de la invención.

Preferiblemente el proceso para recubrir una superficie
25 de la presente invención incluye las etapas de limpiar la superficie, aplicar un recubrimiento inferior o recubrimiento de ligado a la superficie limpia, y finalmente aplicar el recubrimiento superior o el recubrimiento exterior que contiene los compuestos anti-incrustantes. Las superficies

adecuadas incluyen, pero no están limitadas a metal, madera, espuma, fibra de vidrio, plástico y combinaciones de éstas.

El recubrimiento de ligado preferido comprende un epoxi de dos partes que incluye un agente de curado y una resina. La

5 aplicación del recubrimiento de ligado se lleva a cabo a condiciones ambientales directamente sobre el metal limpio utilizando una técnica de pulverizado. El recubrimiento de ligado se une a la superficie y preferiblemente se aplica con el fin de lograr un grosor de capa seca total de
10 aproximadamente 3-4 mils sobre la superficie. Antes de completar el curado del recubrimiento de ligado, se aplica el recubrimiento exterior o el recubrimiento superior. Depositando el recubrimiento exterior sobre el recubrimiento de ligado antes de la curación completa del recubrimiento de
15 ligado permite que los dos recubrimientos interactúen y/o reaccionen en su interfase para crear una unión fuerte con la superficie comparada con aplicar el recubrimiento anti-incrustante directamente a la superficie.

20 El recubrimiento superior comprende los compuestos químicos anti-incrustantes. En razón a que el recubrimiento superior es un termoplástico y así generalmente un sólido a temperaturas ambiente y solamente tiene una viscosidad reducida a temperaturas altas, la aplicación del
25 recubrimiento superior requiere una temperatura de manejo mayor que el recubrimiento de ligado. La temperatura preferida es una función de la composición química particular (por ejemplo, temperatura de fundido y viscosidad) del recubrimiento anti-incrustante y/o las condiciones

ambientales bajo las cuales está siendo aplicado el recubrimiento. La temperatura del recubrimiento superior también afecta la tasa de curado y/o reacción del recubrimiento de ligado. El recubrimiento superior
5 termoplástico preferido se debe precalentar a una temperatura mayor o igual a 140°F y se vuelve fluida, más preferiblemente la temperatura es mayor o igual a 175°F.

El recubrimiento superior anti-incrustante es una mezcla
10 de diferentes compuestos, que incluyen pero no están limitados a compuestos de metal, sulfuros, gomas, resinas, varias ceras y otros materiales inertes tales como pigmentos. El recubrimiento superior preferido se describe en la Patente U.S. 2,602,752. El recubrimiento superior se aplica
15 preferiblemente para lograr un grosor de capa total de entre 20 mils y 30 mils. Preferiblemente, el recubrimiento superior se aplica en capas de aproximadamente 5 a 10 mils por capa, hasta que se logre el grosor final deseado.

20 El proceso de recubrimiento de la presente invención tiene muchas ventajas. El recubrimiento de ligado crea una unión más fuerte con la superficie de metal y el recubrimiento superior que resulta en unos recubrimientos más adherentes. Utilizando el recubrimiento de ligado también se
25 permiten tiempos de secado más rápidos y menos tiempo se necesita entre aplicaciones de recubrimientos múltiples. Así, el tiempo muerto o tiempo en el muelle seco se reduce significativamente porque el proceso toma de horas o días opuesto a semanas o meses, lo que reduce el costo e

incrementa el tiempo que el buque está en comisión. Los bajos requisitos de tiempo asociados con el proceso permiten más fácil manejo y mayor flexibilidad en el equipo utilizado. El recubrimiento de ligado también pone a prueba de agua el
5 casco, evitando la corrosión y otros daños.

Otra modalidad preferida de la presente invención comprende aplicar un recubrimiento anti-incrustante que utiliza un aparato descrito aquí. La modalidad preferida
10 comprende aplicar el recubrimiento que utiliza un sistema con temperatura completamente controlada que incluye un procesador de sólidos, un procesador de líquido y un aplicador de líquido. El procesador de sólidos comprende uno o más medios para calentar una mezcla química termoplástico
15 que es sólida a temperatura ambiente de tal forma que es fluible a través de un conducto o manguera con temperatura controlada en el procesador líquido. El procesamiento líquido se lleva a cabo a una temperatura controlada, el buque con chaqueta de calor que incluye medios para mantener la mezcla
20 homogénea. La chaqueta de calor suministra el calor necesario para mantener la composición en la fase líquida. Las estaciones o quioscos de bomba con temperatura regulada se utilizan para transferir la mezcla homogénea desde el procesador líquido a través de la temperatura controlada y
25 las mangueras calentadas al aplicador líquido para aplicar un recubrimiento uniforme de la mezcla líquida homogénea sobre la superficie. El aplicador líquido preferido presuriza el recubrimiento líquido originando que el recubrimiento superior fluya a través de las mangueras calentadas y las

pistolas de pulverización pulverizan el recubrimiento superior sobre el recubrimiento de ligado curante previamente aplicado a la superficie limpia.

5 Las modalidades preferidas de la presente invención comprenden además medios para mantener los compuestos de metal en el recubrimiento superior termoplástico en suspensión a lo largo del proceso de preparar y aplicar el recubrimiento superior. El procesador líquido continuamente
10 agita el recubrimiento superior para evitar que los compuestos de metal se precipiten de la mezcla líquida del recubrimiento superior. Además, el aplicador líquido también corta mecánicamente de manera continua el recubrimiento superior en la medida en que éste fluye desde el procesador
15 líquido, a través de las estaciones de bomba, a la pistola de pulverizado con el fin de aplicar una suspensión homogénea de compuestos de metal en el recubrimiento sobre el recubrimiento de ligado sobre la superficie.

20 El método descrito aquí que comprende un aparato de acuerdo con la presente invención tiene varias ventajas. El diseño único combina tecnología termoplástico con tecnología de acabado, evitando que los agentes anti-incrustantes del metal se precipiten del recubrimiento superior y permitiendo
25 que el recubrimiento superior se aplique como una pintura de terminado. En otras palabras, el recubrimiento superior se puede aplicar uniformemente y consistentemente con respecto tanto al grosor físico del recubrimiento depositado como a la distribución química a través del recubrimiento (es decir,

recubrimientos más homogéneos). El tamaño relativamente pequeño del equipo necesario permite un proceso más móvil.

Otra modalidad preferida para aplicar un recubrimiento
5 termoplástico anti-incrustante comprende calentar la mezcla anti-incrustante para mantener la mezcla como un líquido, agitando el líquido, y aplicando el líquido agitado a una superficie que ha sido cebada por un recubrimiento de ligado.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán de la siguiente descripción. Para una descripción detallada de modalidades de método y aparato preferidas de la invención,
15 se hará ahora referencia a la Figura que acompaña, que muestra un sistema controlado de temperatura para aplicar un recubrimiento termoplástico anti-incrustante de acuerdo con la presente invención.

20

Aunque la invención es susceptible de varias modificaciones y formas alternativas, las modalidades específicas de ésta se muestran por vía de ejemplo en los dibujos y serán descritas en detalle aquí. Se debe entender, sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada de
25 ésta no pretenden limitar la invención a una forma particular descrita, sino por el contrario, la invención es para cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de la presente invención como se definió por las reivindicaciones anexas.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

La presente invención está dirigida a un método para
5 aplicar recubrimientos termoplásticos y aún más
particularmente a un método para recubrir superficies
expuestas al lavado del mar con un recubrimiento anti-
incrustante. En la modalidad preferida, la presente invención
se describirá para uso sobre superficies que están expuestas
10 a organismos marinos o al lavado del mar. La invención, sin
embargo, tiene otros usos conocidos tales como el
aislamiento, el material anti-corrosión y un material
retardante contra el fuego. Los usos finales no se consideran
críticos para la invención a menos que se reivindique
15 específicamente en una modalidad particular. Por el
contrario, el proceso y aparato relacionados descritos y
reivindicados se consideran aplicables a cualquier uso final
particular que requiera o que se beneficiaría del
recubrimiento.

20

Varias modalidades también incluyen utilizar un aparato
para aplicar un recubrimiento termoplástico. El aparato
preferido comprende un sistema completamente controlado de
temperatura incluyendo un procesador de sólidos, un
25 procesador de líquido y un aplicador de líquido. El sistema
mantiene los compuestos de metal en el recubrimiento
termoplástico en suspensión a través del proceso para
suministrar un recubrimiento homogéneo sobre la superficie y
mantener la temperatura del recubrimiento para permitir que

el recubrimiento se aplique como un material de acabado. El resultado es un recubrimiento superior termoplástico que se adhiere al recubrimiento de ligado y se aplica uniformemente sobre la superficie.

5

Así, la presente invención se relaciona con métodos y aparatos para aplicar recubrimientos termoplásticos. Se muestran modalidades específicas de la presente invención con el entendimiento de que la presente descripción se debe
10 considerar un ejemplo de los principios de la invención, y no pretende limitar la invención a aquella ilustrada y descrita aquí. En particular los métodos y los aparatos relacionados de la presente invención se describirán para uso en aplicar un recubrimiento anti-incrustante a superficies marinas. Sin
15 embargo, la presente invención no está limitada a esa aplicación y la presente invención es susceptible de modalidades de diferentes formas. De manera similar, a menos que se establezca específicamente, el orden de las etapas no se considera crítico. Las diferentes enseñanzas de las
20 modalidades discutidas adelante se pueden emplear separadamente o en cualquier combinación adecuada para producir los resultados deseados.

Las siguientes definiciones se seguirán en la
25 especificación. Como se utiliza aquí, los términos "recubrimiento de ligado" y "recubrimiento inferior" se utilizan intercambiablemente. De manera similar, los términos "recubrimiento superior" y "recubrimiento exterior" se utilizan intercambiablemente aquí. A menos que se establezca

específicamente otra cosa, las referencias aquí a "superficie" se refieren a la superficie del sustrato o a la superficie que se va a recubrir y no a la superficie exterior del recubrimiento una vez depositado. El término "anti-incrustante" se refiere a la capacidad de evitar el incrustamiento, preferiblemente evitando la constitución de depósitos tales como percebes y otros organismos marinos sobre el fondo del barco. El término "anti-incrustante" también se puede utilizar en un sentido genérico para caracterizar el recubrimiento superior o la combinación del recubrimiento de ligado y el recubrimiento superior como un producto. Como se utiliza aquí, el término "tecnología de acabado" implica el uso de un material de acabado, típicamente una pintura que se puede aplicar a una superficie uniformemente a temperaturas iguales o menores de aproximadamente 150°F y también incluye los métodos y equipo, tal como equipo de pulverizado, para aplicar el material de acabado uniformemente sobre una superficie a temperaturas iguales o menores de aproximadamente 150°F. Como se entenderá por aquellos expertos en la técnica, un "químico tóxico" es cualquier químico que evite la constitución de organismos marinos sean físicos (evitando la adhesión) o biológicos (matándolos), estos son preferiblemente compuestos de metal que son conocidos en la industria, cuyos ejemplos se suministran aquí. "Tanque de día" se puede utilizar para referirse a cualquier tanque de soporte. "Trazado de calor" es un conducto o manguera flexible que tiene temperatura controlada a lo largo de su longitud. "Termoplástico" se debe interpretar tan ampliamente como la definición general en la

técnica lo permita y específicamente incluye, pero no está limitado a, mezclas químicas que son sólidas a temperatura ambiente e indican ceras que se pueden fundir o doblar cuando se calientan pero se vuelven rígidas cuando se enfrían y se pueden fundir o doblar cuando se recalienta. El término "plástico" en termoplástico se refiere a la plegabilidad del material a una temperatura particular y no significa que el material incluye un plástico.

10 En la descripción que sigue, partes similares se marcan a lo largo de la especificación y dibujos con los mismos numerales de referencia, respectivamente. Las figuras de los dibujos no están necesariamente a escala. Ciertas características de la invención se pueden mostrar a escala
15 exagerada o en forma esquemática y algunos detalles de los elementos convencionales pueden no mostrarse en interés de la claridad y la concisión.

Las modalidades preferidas para la presente invención incluyen un método para aplicar recubrimientos termoplásticos
20 sobre una superficie seleccionada y sistemas relacionados para aplicar dichos recubrimientos. Preferiblemente el método o proceso para recubrir una superficie incluye las etapas de limpiar la superficie (si es necesario), aplicando un recubrimiento inferior o recubrimiento de ligado y finalmente
25 aplicar un recubrimiento superior termoplástico o recubrimiento exterior que contiene más preferiblemente compuestos anti-incrustantes. Se entenderá que una nueva superficie pueda o no necesitar ser "limpiada". En general, "limpiar" es relativo a la superficie y a la condición que

presenta la superficie al momento de recubrirse. Una nueva superficie puede necesitar solo ser limpiada o haber desarrollado algunos otros medios para remover polvo o desechos sueltos, por ejemplo, limpieza con aire simple o de enjuague de la superficie. Otras superficies pueden requerir un lavado completo. Al aplicar recubrimientos anti-incrustantes, las superficies que han sido bio-incrustadas, por ejemplo, tienen organismos unidos a la superficie, necesitarán pelar los organismos y otros materiales incrustantes o ser removidos de otra forma. El golpeado con chorro de arena es una manera efectiva de limpiar algunas superficies de metal; sin embargo, esta práctica está fuertemente prohibida con respecto a los cascos de los barcos y se ha reemplazado con chorros de agua o hielo seco.

El método de limpiar también puede ser grandemente dependiente del tipo de superficie que se va a recubrir. Se entenderá por aquellos expertos en la técnica que la superficie a ser recubierta no es crítica para la presente invención excepto que ésta sea ciertamente un factor a ser considerado cuando se selecciona un método de limpieza adecuado. Las superficies adecuadas incluyen, pero no están limitadas a metal, madera, compuestos, espuma, fibra de vidrio, plásticos y combinaciones de éstos.

Después de limpiar la superficie (si es necesario), se aplica un recubrimiento de ligado. La aplicación del recubrimiento de ligado se deposita preferiblemente directamente sobre una superficie seca limpia. Recubrir con

pulverizado el recubrimiento de ligado sobre la superficie es el método preferido de deposición. El recubrimiento de ligado se puede aplicar en una o más capas, preferiblemente solamente una capa, para un grosor de capa seca total
5 preferido de 5 mils o menos, aún más preferiblemente entre 3 y 4 mils.

El recubrimiento de ligado preferido comprende un epoxi. El recubrimiento de ligado de epoxi reacciona o interactúa
10 con el recubrimiento superior para lograr una unión con la superficie, suministrando flexibilidad y estabilidad térmica al recubrimiento total e incrementando las capacidades de impermeabilización del recubrimiento total. La química del epoxi y las composiciones son bien conocidas en la técnica.
15 El epoxi preferido de la presente invención comprende un epoxi en dos partes - que tiene por lo menos un agente de curado y una resina. El epoxi más preferido es un epoxi que comprende una resina de bisfenol y el epoxi aún más preferido comprende una resina tipo A de bisfenol.

20

En una modalidad preferida de la presente invención, el recubrimiento de ligado es un epoxi que comprende un agente de curado de poliamina oligomérico y una resina de polímero. La resina de polímero incluye 75% en peso de fenol, con 4,4'-
25 (1-metiletilideno)bis polímero con 2,2'-[(1-metiletilideno)bis(4,1-fenileno oximetileno)]bis[oxirano] y 25% en peso de disolvente (comprendido principalmente de xileno con pequeñas cantidades de benceno). Específicamente, este agente de curado y resina se venden comercialmente como el Agente de

Curado 3164 EPIKURE™ (también conocido como EPI-CURE™ 3164) y la Resina EPON™ 1001-X-75 (también conocida como Resina 2136 EPI-REZ™). Ambos de estos componentes son vendidos por Resolution Performance Products. Esta formulación de epoxi
5 suministra recubrimientos uniformes y consistentes que tienen un alto grado de dureza y flexibilidad combinada con una excelente resistencia química y a la corrosión. En particular, los epoxis que incluyen anillos aromáticos ayudan a evitar el encogimiento para evitar el cuarteo y permitir
10 mayor flexibilidad en el recubrimiento curado. El epoxi forma una unión fuerte con la superficie y con el recubrimiento superior preferido.

La aplicación del recubrimiento de ligado se logra
15 preferiblemente utilizando tecnología de pulverizado. Sin importar el método de depósito, se prefiere que los componentes epoxi (agente de curado y resina) se mezclen antes de la deposición. En general, luego de la mezcla inicial, los epoxis son fluidos bajo condiciones ambiente. La
20 temperatura necesita solo calentarse lo suficiente para tener el epoxi en la forma de un fluido de tal forma que se pueda aplicar fácilmente, preferiblemente pulverizada. Sin embargo, una vez mezclada, el epoxi iniciará inmediatamente la curación creando un "tiempo de vida de una mezcla para
25 manipulación" o "tiempo de gel". Si no se utiliza rápidamente, el epoxi se curará y endurecerá en el recipiente o maceta en la cual esté contenida. Así, se prefiere que el recubrimiento de ligado se aplique (por ejemplo, pulverizado) dentro de un cierto período de tiempo para asegurar que éste

esté en una forma líquida y que no se endurezca o se consolide en la maceta. Como se entenderá por aquellos expertos en la técnica, la vida de manipulación se podrá manipular en algún grado para ajustar la proporción del agente de curado a la resina utilizada. Sin embargo, si la proporción se encuentra demasiado lejos de la estequiométrica, la curación puede no ser completa. Se prefiere que la vida de manipulación del epoxi sea suficientemente larga para permitir la aplicación del epoxi a la superficie y más preferiblemente por lo menos una vida de manipulación de aproximadamente 60 minutos.

El recubrimiento superior es un termoplástico e incluye compuestos químicos anti-incrustantes. El recubrimiento superior o recubrimiento anti-incrustante es una mezcla de diferentes compuestos, que incluye pero no está limitada a compuestos de metal, sulfuros, gomas, resinas, varias ceras y otros materiales inertes tales como pigmentos. La composición anti-incrustante particular no es crítica para la presente invención; sin embargo, la composición contiene preferiblemente cantidades de metal, por ejemplo, cobre, aluminio o estaño, que los organismos encuentran desagradable, aún tóxica.

Aunque los epoxis se han utilizado como cebadores en ciertas aplicaciones de recubrimiento, su uso ha sido como cebador para aplicar materiales de terminado tales como pinturas. Las pinturas son tóxicas para el ambiente como un todo y no son sólidas a temperatura ambiente, es decir, las

pinturas se pueden pulverizar a temperatura ambiente. Las temperaturas elevadas requeridas por las composiciones termoplásticos de la presente invención requieren consideración adicional a los problemas de curado potenciales, las preocupaciones de adherencia, las interacciones químicas y la durabilidad a largo plazo de los recubrimientos que son deficiencias en la técnica anterior.

La composición anti-incrustante, termoplástico preferida de la presente invención se describe en la Patente U.S. 2,602,752, incorporada aquí como referencia en su totalidad. De acuerdo con esto, la composición anti-incrustante de la presente invención comprende:

	Rango (peso %)	Preferido (peso %)
Resina de goma	36.67 a 41.67	41.67
Cera de parafina	4.44 a 8.00	4.44
Cera de ceresina	2.38 a 4.55	2.38
Linoleato de cobre	13.64 a 24.0	13.64
Óxido cuproso	32.64 a 37.8	32.46
Pigmento inerte (anestina)	0 a 5.41	5.41

Los constituyentes de la cera (en particular, la cera de parafina) ayudan a reducir la viscosidad de la composición a una consistencia de pulverizado adecuada cuando se calientan. Además, las ceras suministran una película de recubrimiento más flexible. La resina de goma funciona como un ingrediente de unión. El óxido cuproso es el agente tóxico. El silicato de magnesio (abestina) promueve una mejor suspensión y mejora

la acción de lixiviado de la composición. De acuerdo con esto, esta composición anti-incrustante preferida tiene sustancialmente un contenido del 100% de sólidos a temperatura ambiente. Las composiciones anti-incrustantes preferidas de la presente invención comprenden un contenido de sólidos mayor o igual a aproximadamente el 75% a temperatura ambiente. Consecuentemente, los recubrimientos anti-incrustantes preferidos están sustancialmente libres de problemas de VOC. Las composiciones anti-incrustantes preferidas de la presente invención comprenden un contenido de VOC de menos de o igual a aproximadamente 2%, y preferiblemente menos de o igual a aproximadamente 1%.

Esta composición anti-incrustante preferida para el recubrimiento de la presente invención tiene una tasa de lixiviación promedio preferida de menos de o igual a aproximadamente $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{día}$ y más preferiblemente menos de o igual a aproximadamente $3 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{día}$, un mejora significativa sobre los recubrimientos de la técnica anterior. La tasa promedio de lixiviados se determina de acuerdo con el ASTM D6442-03. Así el recubrimiento superior preferido tiene una vida extendida comparada con la técnica anterior y será efectiva durante un tiempo mayor como agente anti-incrustante en razón a su larga vida en los compuestos de metal lixiviantes que son tóxicos a los organismos acuáticos.

La composición termoplástica para el recubrimiento superior es sólida a temperatura ambiente. Por lo tanto la

aplicación del recubrimiento superior preferido requiere mayores temperaturas de manejo que el recubrimiento inferior. La temperatura preferida es una función de la temperatura de fusión y la viscosidad de la composición termoplástica y/o

5 las condiciones ambiente bajo las cuales tiene lugar la aplicación del recubrimiento superior. La temperatura del recubrimiento superior preferido también afecta el curado y/o la tasa de reacción/interacción del recubrimiento de ligado como su interfase con el recubrimiento superior.

10 Preferiblemente, el recubrimiento superior preferido es inicialmente precalentado a una temperatura mayor de o igual a 140°F, más preferiblemente mayor de o igual a 175°F, para lograr la fluidez del recubrimiento superior termoplástico preferido. Antes de la aplicación, la temperatura del

15 recubrimiento superior preferido se eleva para lograr una viscosidad que le permita al recubrimiento superior ser aplicado como un material de terminado, tal como una pintura, es decir, mayor o igual a 250°F y tan alta como 325°F. Esta temperatura alta le permite al recubrimiento superior lograr

20 una viscosidad de recubrimiento superior que le permite ser homogéneamente mezclada justo antes de la deposición, manteniéndola fluida para la fácil aplicación, y permitiendo un patrón de pulverizado uniforme, homogéneo, evitando que el recubrimiento superior se aplique formando glóbulos sobre la

25 superficie o que se combe bajo la fuerza gravitacional.

El recubrimiento exterior o el recubrimiento superior se aplica preferiblemente antes del curado total del recubrimiento de ligado. Depositar el recubrimiento exterior

antes del curado completo del recubrimiento de ligado permite que los dos recubrimientos interactúen y/o reaccionen en su interfase para crear una fuerte unión de uno con el otro y así con el casco, diferente de utilizar una pintura anti-incrustante sola. Aunque el recubrimiento de ligado tiene una vida de manejo de aproximadamente una hora, el curado completo toma 12 horas o más. Así, el recubrimiento superior se puede aplicar hasta 12 horas después de que el recubrimiento de ligado se deposita sobre la superficie, preferiblemente menos que o igual a aproximadamente 10 horas, más preferiblemente menos que o igual a aproximadamente una (1) hora, y aún más preferiblemente en materia de minutos después de que el recubrimiento de ligado se aplica. Se prefiere, sin embargo, aplicar el recubrimiento superior solamente después de que el recubrimiento de ligado se ha curado hasta un estado pegajoso o viscoso.

La temperatura del recubrimiento superior tiene un efecto directo sobre la tasa de reacción o interacción del recubrimiento superior con el recubrimiento de ligado. Una vez que el recubrimiento superior se aplica, el calor proveniente del recubrimiento superior incrementará la tasa de curado del recubrimiento de ligado y el recubrimiento de ligado se endurecerá así rápidamente. El recubrimiento superior tiene la capacidad de unirse al recubrimiento de ligado en aproximadamente una hora y se puede endurecer en un par de horas. Se cree que al aplicar el recubrimiento superior sobre el recubrimiento de ligado antes de que el recubrimiento de ligado se cure completamente, tienen lugar

uniones adicionales (es decir, uniones de hidrógeno, covalentes y/o iónicas) entre el recubrimiento de ligado y superior en su interfase para formar una unión más fuerte. Así, el recubrimiento de ligado se une junto con el
5 recubrimiento superior y la superficie para suministrar adherencia del recubrimiento superior a la superficie. El recubrimiento superior se endurece a las 24 horas. Así, los barcos se pueden lanzar de nuevo al agua generalmente al día de completar el recubrimiento del casco del barco.

10

El recubrimiento superior se aplica preferiblemente con el fin de tener un grosor de recubrimiento superior total en el rango de aproximadamente 10 mils a aproximadamente 40 mils, más preferiblemente de aproximadamente 20 mils a
15 aproximadamente 30 mils, y aún más preferiblemente un grosor de recubrimiento superior total de aproximadamente 20 mils. Preferiblemente, el recubrimiento superior se aplica en capas de aproximadamente 5 a 10 mils por capa, hasta que se logra el grosor final deseado. Cuando se aplican las capas del
20 recubrimiento superior, a cada capa se le permite enfriarse antes de que se aplique una capa adicional. Sin embargo, la capa no necesita estar completamente fría o curada. Se prefiere que a la capa se le permita enfriarse durante aproximadamente 15 minutos, preferiblemente aproximadamente
25 30 minutos antes de que se aplique una capa adicional. Sin embargo, se debe apreciar que el tiempo actual entre la aplicación de las capas será dependiente de las condiciones climáticas existentes al momento de la aplicación. Por ejemplo, en la práctica, se puede recubrir una superficie de

100 pies cuadrados a la vez. Si solamente se utiliza un pulverizador, al momento en que se aplica completamente el primer recubrimiento, el recubrimiento superior puede estar suficientemente frío para iniciar la aplicación de un segundo
5 recubrimiento.

Otra modalidad de la presente invención incluye utilizar un aparato o sistema relacionado para aplicar un recubrimiento termoplástico de acuerdo con el método descrito
10 aquí. La modalidad preferida comprende generalmente un montaje de etapa termoplástica que tiene componentes de procesamiento sólidos y un montaje de etapa de acabado que tiene componentes de procesamiento líquidos y componentes aplicadores líquidos o un montaje de acabado. Tanto los
15 montajes de etapa termoplástica como de la etapa de acabado tienen temperatura completamente controlada. En referencia específicamente a la Figura, una modalidad preferida de un sistema completamente controlado de temperatura para aplicar un recubrimiento químico se muestra que comprende un montaje
20 de procesamiento de sólido 100 de la etapa termoplástica, y un montaje de procesamiento de líquidos 120 y un montaje aplicador de líquido 130 de la etapa de acabado.

El montaje de procesamiento de sólido 100 comprende
25 medios para licuificar una composición termoplástica y/o anti-incrustante tal como al calentar la composición para fundir suficientemente la composición sólida de tal forma que ésta sea fluible. Como se mencionó previamente, las composiciones anti-incrustantes preferidas están sólidas a

condiciones ambiente. La composición sólida se puede almacenar o comprar como un sólido 110, el cual se puede colocar completamente dentro del montaje de procesamiento de sólidos tal como un descargador de tambor 105. El descargador de tambor 105 comprende medios para calentar el sólido 110 de tal forma que el sólido 110 se funde en el descargador de tambor 105. El descargador de tambor 105 puede comprender cualquier equipo fuera de estante adecuado capaz de fundir la composición anti-incrustante sólida.

10

La temperatura en el descargador de tambor 105 es preferiblemente lo suficientemente alta para reducir la viscosidad de la composición sólida de tal forma que ésta se vuelve fluible. Las temperaturas de consolidación adecuadas para el descargador de tambor 105 están típicamente en el rango de aproximadamente 140°F a aproximadamente 175°F, más preferiblemente en el rango de aproximadamente 145°F a aproximadamente 150°F.

20

Las temperaturas mayores de aquellas necesarias para hacer la composición sólida fluible son indeseables. Los termoplásticos, tales como la composición anti-incrustante preferida, tienen un código de degradación. Entre mayor sea la temperatura, mayor la tendencia del termoplástico a degradarse. Así se prefiere mantener la temperatura en el descargador de tambor 105 a la temperatura mínima requerida para suministrar la viscosidad deseada para fluir la composición anti-incrustante en el montaje de procesamiento de líquidos 120. Entre menor sea la temperatura en el

descargador de tambor 105, más pequeña es la tendencia del termoplástico a degradarse.

Una vez que la composición anti-incrustante sólida se
5 funde y fluye en el montaje de la etapa termoplástica 100, se transfiere al montaje de procesamiento de líquidos 120 del montaje de la etapa de acabado. El montaje de la etapa de acabado suministra un paso de flujo para transportar el recubrimiento superior desde el montaje de la etapa
10 termoplástica a la superficie que está siendo recubierta. El montaje de la etapa de acabado es de temperatura completamente controlada para mantener el recubrimiento superior en un rango de temperatura preferido de tal forma que el recubrimiento superior salga del montaje de la etapa
15 de acabado como un material terminado y se puede aplicar uniformemente y consistentemente sobre la superficie. El montaje de la etapa de acabado también mantiene la homogeneidad del recubrimiento superior de tal forma que el recubrimiento superior salga del montaje de la etapa de
20 acabado con los compuestos de metal del recubrimiento superior uniformemente dispersados a lo largo del recubrimiento superior por medio del cual se pueden aplicar los compuestos de metal uniformemente y consistentemente sobre la superficie. El montaje de la etapa de acabado
25 asegura que el recubrimiento superior cubra completamente la superficie con los compuestos de metal suministrando el anti-incrustante y que el recubrimiento superior sea uniforme y no se cuartee o pele.

Un panel de control 200 monitorea y suministra comandos continuamente al montaje de la etapa termoplástica 100 y a los montajes de la etapa de acabado 120, 130. Los varios componentes del montaje de la etapa termoplástica 100 y los
5 montajes de la etapa de acabado 120, 130 tienen cada uno sensores y elementos de calentamiento que están conectados con el panel de control 200. El panel de control 200 incluye medios para procesar los datos recibidos de los sensores y luego los medios para enviar comandos a los elementos de
10 calentamiento para variar su temperatura con el fin de mantener el recubrimiento superior fluyendo a través del pasaje de flujo dentro de un rango preferido de temperatura. Por ejemplo, si un sensor o termocupla indica que el recubrimiento superior que fluye a través de un componente
15 particular está por debajo de un rango de temperatura preferido, el panel de control 200 comandará el elemento de calentamiento aplicable para prenderse hasta que el recubrimiento superior alcance una temperatura preferida en la porción superior del rango de temperatura preferido.

20

También se debe apreciar que varios componentes del montaje de la etapa termoplástica 100 y los montajes de la etapa de acabado 120, 130 pueden incluir otros medios de
detección para detectar o medir los parámetros
25 predeterminados que relacionan el sistema con tales medios de detección que están conectados al panel de control 200. Por ejemplo, los varios componentes pueden incluir metros de flujo para medir la tasa de flujo o volumen del recubrimiento superior que fluye a través de un componente particular o

incluir sensores de presión para medir la presión de fluido del recubrimiento superior que fluye a través de un componente particular. Además los medios de detección se pueden localizar preferiblemente en un componente para
5 determinar la suspensión de los compuestos de metal en un componente particular para asegurar una composición anti-incrustante homogénea adecuada. Aún adicionalmente, los niveles de fluido en el montaje de procesamiento de líquidos
120 se pueden medir utilizando sensores apropiados conectados
10 al panel de control 200.

El recubrimiento superior fundido y fluible se transfiere desde el descargador de tambor 105 al montaje de procesamiento de líquidos, tal como un tanque de día 120, por
15 vía de un conducto o manguera de calor trazado 140. La manguera 140 tiene temperatura controlada para asegurar que la composición termoplástica permanezca fluible y que no ocurra solidificación en la transferencia del material desde el descargador de tambor 105 al tanque de día 120. Controlar
20 la temperatura en y a través de la manguera 140 puede comprender varios sensores o termocuplas (por ejemplo, 111, 112) localizados dentro o a lo largo de la manguera 140 que están en comunicación con el panel de control 200. Aunque mostrados solo como una unidad simple en la Figura, se debe
25 apreciar que una pluralidad de descargadores de tambor 100 se pueden utilizar de tal forma que el material fluible se pueda alimentar continuamente o casi continuamente al tanque de día 120 para cumplir con los requisitos de aplicación para la superficie que se está recubriendo. De manera similar, una

pluralidad de tanques de día 120 se pueden utilizar para suministrar un material de alimentación homogéneo continuo al montaje aplicador de líquido 130 para suministrar medios para aplicar el recubrimiento superior licuificado en las cantidades requeridas por la superficie que se está recubriendo.

El tanque de día 120 incluye medios de control de temperatura 121 para mantener una temperatura suficiente en el tanque de día 120 para lograr una viscosidad del recubrimiento superior anti-incrustante termoplástico para formar el material terminado. Los medios de control de temperatura 121 incluyen una chaqueta de calor 122 alrededor del tanque de día 120 para elevar y mantener la temperatura del recubrimiento superior termoplástico a aquella de un material terminado. El recubrimiento superior en el tanque de día 120 se mantiene a una temperatura suficiente para lograr una viscosidad de material que permita para una tasa de flujo suministrar una presión de cabeza constante del material al quiosco de bomba 170, que se describe a continuación en detalle. Los medios de control de temperatura 121 del tanque de día 120 también incluyen controles de temperatura (por ejemplo, 123) que están en comunicación con el panel de control. La temperatura se mantiene preferiblemente dentro de más o menos 3 o 4 grados. Las temperaturas adecuadas pueden depender de la composición del material dentro del tanque de día 120. Las temperaturas preferidas para el tanque de día 120 son ligeramente mayores que aquellas del descargador de tambor 105. En una modalidad preferida la temperatura en el

tanque de día 120 comprende un rango de aproximadamente 245°F a aproximadamente 325°F, más preferiblemente aproximadamente 245°F a aproximadamente 275°F.

5 El tanque de día 120 tiene temperatura controlada y se agita para mantener una mezcla homogénea allí. Calentar el material en el tanque de día 120 hasta una viscosidad más fluida permite una mezcla más homogénea. Se prefiere que la mezcla anti-incrustante sea tan homogénea como se posible en
10 el tanque de día 120. Los compuestos de metal en la mezcla anti-incrustante tienden a asentarse o precipitarse del material líquido. Así, el material se agita continuamente utilizando unos medios de agitación 150 para mantener el metal suspendido en el recubrimiento superior antes de que el
15 recubrimiento superior se transporte para depositarse sobre una superficie. Los medios de agitador 150 pueden ser cualquier medio adecuado para mezcla y agitar el material para evitar que los compuestos de metal se asienten o precipiten del recubrimiento superior. En una modalidad
20 preferida, los medios agitadores 150 comprenden una pluralidad de paletas o propulsores 152 que son impulsados por el motor 164 para mezclar y agitar el recubrimiento superior. Preferiblemente los propulsores 152 se rotan en un ángulo con el eje 154 del tanque de día 120.

25

Los tanques de día 120 pueden incluir un dispositivo de monitoreo de temperatura del que fluye energía constante al elemento de calentamiento y luego pulsos de energía a aquel elemento de calentamiento de tal forma que se logra la

temperatura deseada. Los RTD de alta temperatura (derivado de temperatura de resistencia) o termocuplas en el tanque de día 120 monitorean continuamente la temperatura. Estos sensores suministran preferiblemente retroalimentación de temperatura al panel de control 200.

En una modalidad preferida, el tanque de día 120 es un espacio cilíndrico que tiene una abertura tipo mordaza 125 para inspección, mantenimiento, y limpieza del tanque 120. El tanque de día 120 incluye preferiblemente un tanque de metal interior 126 con un tanque de metal exterior 127 que forma una cámara anular 128 que sirve como una chaqueta de calor 122. El tanque de metal exterior 127 incluye además un aislamiento exterior 156. La cámara anular o chaqueta 122 alrededor del tanque interior 126 se llena con un líquido que se puede calentar 158, tal como aceite, para servir como baño alrededor del recubrimiento superior en el tanque interior 126. El nivel de aceite en la cámara anular se puede manipular por vía de una entrada 162. Los elementos de calentamiento 128, tales como alambres eléctricos, se extienden a través de la chaqueta de calor 122 para mantener el aceite calentado, lo cual a su vez calienta el recubrimiento superior líquido en el tambor interior 126. Los sensores (por ejemplo, 129) se colocan en la cámara anular 122 para monitorear la temperatura del aceite. Las termocuplas (por ejemplo, 124) se pueden extender en el recubrimiento superior dentro del tanque interior 126 para monitorear la temperatura del recubrimiento superior en el tanque de día 120. Los elementos de calentamiento 128, los

sensores 123 y las termocuplas 124 están conectados o de otra manera en comunicación con el panel de control 200.

La superficie superior del tanque de día 120 está
5 preferiblemente cerrada por una tapa de tipo mordaza 163 con el eje de las paletas 152 proyectándose preferiblemente a través de la parte superior del tanque de día en un ángulo hacia adentro del tanque interior. El tanque de día 120 tiene preferiblemente una parte inferior de domo 157. Las
10 modalidades preferidas también incluyen uno o más drenajes 131 en el fondo del tanque de día 120 para drenar el tanque interior 126 y la chaqueta 122. También hay puertos 162 que se pueden extender a través de la pared del tanque exterior 127 para llenar la cámara anular 122 con aceite.

15

Las temperaturas variarán en sitios diferentes dentro del tanque interior 126 del tanque de día 120, particularmente a la entrada (no mostrada) del tambor descargador 100, la salida (no mostrada) para el
20 recubrimiento superior desde el tanque de día 120, o en el drenaje 131 del tanque de día 120. Es importante que las temperaturas del recubrimiento superior en el tanque de día 120 sean continuamente monitoreadas para mantener la temperatura del recubrimiento superior saliente dentro de un
25 rango dado preferido de temperaturas, por ejemplo, desde aproximadamente 250°F a aproximadamente 325°F. El panel de control 200 puede parar todo si el recubrimiento superior que está siendo arrastrado desde el tanque de día 120 no está dentro del rango de temperatura preferido. Es importante que

el recubrimiento superior líquido se mantenga a una temperatura adecuada porque el recubrimiento superior no se puede aplicar a través del montaje de aplicador líquido 1130 a una temperatura demasiado baja de tal forma que el recubrimiento superior no se une apropiadamente con el recubrimiento de ligado o no se recubre uniformemente la superficie.

El montaje de aplicador 130 incluye una pluralidad de quioscos de bomba 170 y aplicadores 180 conectados juntos por las mangueras trazadas 160 y 190. Los quioscos de bomba 170, los aplicadores 180, y las mangueras 160, 190 forman aquella porción del pasaje de flujo que transporta el recubrimiento superior desde el tanque de día 120 a la superficie que se va a recubrir. Estos montajes están a temperatura controlada para mantener la temperatura del recubrimiento superior dentro de un rango de temperatura y suministra medios para mantener los compuestos de metal suspendidos en el recubrimiento superior. Tales medios incluyen agitación y corte mecánico del recubrimiento superior en la medida en que éste fluye a través del pasaje de flujo.

La mezcla de recubrimiento superior homogénea se transporta desde el tanque de día 120 además a través del pasaje de flujo por vía de las mangueras con seguimiento de calor 160 hasta los quioscos de bomba con temperatura controlada 170. En una modalidad preferida, los quioscos de bomba 170 incluyen un tanque 170 en el cual el recubrimiento superior fluye desde el tanque de día 120. Los quioscos de

bomba incluyen una bomba 171 para arrastrar el recubrimiento superior desde el tanque de día 126 al quiosco de bomba 170. La bomba 171 presuriza el recubrimiento superior. La bomba 171 puede ser cualquier bomba que pueda estar a temperatura controlada. Los elementos de calentamiento o cartuchos 172, 173 están dispuestos dentro del tanque de bomba 170 para mantener la temperatura del recubrimiento superior dentro del rango preferido de temperaturas. Los sensores 174 también están dispuestos en los quioscos de bomba para monitorear la temperatura del recubrimiento superior en el tanque de bomba 170. La bomba 171, los elementos de calentamiento 172, 173 y los sensores 174 están conectados o de otra manera en comunicación con el panel de control 200. Los quioscos de bomba 170 se utilizan para transferir la mezcla de recubrimiento superior homogénea desde el tanque de día 120 a través de mangueras adicionales calentadas 160 a medios para aplicar el recubrimiento superior 202 al recubrimiento de ligado 204 sobre la superficie 206 a ser protegida. Los medios aplicadores preferidos 180 incluyen pistolas de pulverizado de temperatura controlada 180 que tienen boquillas de pulverizado 182 con la presión creada por los quioscos de bomba 170 que se utiliza para pulverizar el recubrimiento sobre el recubrimiento de ligado 204 sobre la superficie 206. Las boquillas 182 son preferiblemente el mismo tipo de boquillas utilizadas para aplicar los materiales de acabado.

Se anticipa que una pluralidad de mangueras con seguimiento de calor 160 (por ejemplo, mangueras a

temperatura controlada) se puede conectar al tanque de día 120 para alimentar una pluralidad de pistolas de pulverizado 180 para aplicar el recubrimiento superior. El tanque de día 120 sirve como un amortiguador entre el descargador de tambor 105 y el montaje de aplicador. Esto asegura que las pistolas de pulverizado 180 estén continuamente servidas con un recubrimiento superior como un material de terminado. Se prefiere que el tanque de día 120 suministre aproximadamente 1 a 2 galones por minuto a aproximadamente cuatro pistolas de pulverizado 180 simultáneamente. El tanque de día 120 suministra el recubrimiento superior líquido a la temperatura de aplicación. Posteriormente las bombas 171, las mangueras con seguimiento de calor 160, 190, y el equipo de pulverizado 180 mantienen el recubrimiento superior dentro del rango de temperatura preferido.

Las mangueras 190 se extienden desde los quioscos de bomba 170 a las pistolas de pulverizado 180. Las mangueras 190 incluyen un recubrimiento interior de Teflón o tubo alrededor del cual se envuelve la cinta para calor que incluye un alambre espiralado a través del cual fluye la electricidad para calentar la manguera y el recubrimiento superior líquido que pasa a través del recubrimiento interior. Las mangueras 190 también pueden incluir unos sensores RTD incrustados 191, 192 cada 2 a 5 pies a lo largo de la manguera. Los sensores miden la temperatura en el sitio del sensor y envían la señal o la medición de la temperatura al panel de control 200. La temperatura a lo largo de la sección de la manguera 190 se promedia de las lecturas del

sensor RTD para mantener una temperatura promedio dentro del rango preferido para el recubrimiento superior líquido. Esto permite que la temperatura del recubrimiento superior líquido se mantenga dentro de un rango de temperatura en la medida en
5 que éste fluya a través de las mangueras 190.

Las mangueras 190 desde los quioscos de bomba 170 a las pistolas de pulverizado 180 son preferiblemente aproximadamente 150 pies de largo para alcanzar la superficie
10 desde el tanque de día 120. Si la manguera 190 es mucho más larga de 150 pies, ésta se vuelve prohibitiva en costos. Las mangueras 190 pueden o pueden no ser continuas, es decir, 30-50 pies de largo pueden estar conectadas juntas mediante conectores para lograr una longitud total de 150 pies. Las
15 secciones se pueden conectar utilizando conectores hidráulicos. Cada sección de manguera puede incluir una pluralidad de sensores (por ejemplo, 191, 192) que se extiende de regreso al panel de control 200. Además, todas las secciones de manguera son preferiblemente enchaquetadas
20 en una chaqueta común 193. La chaqueta preferida 193 es una cubierta entopetada con Nylon. Las mangueras 160 y 190 son preferiblemente aproximadamente de 3-4 pulgadas de diámetro.

Las pistolas de pulverizado 180 también tienen temperatura controlada y preferiblemente son capaces de
25 calentarse a temperatura de aproximadamente 250°F a aproximadamente 450°F. Cada pistola de pulverizado 180 también incluirá un sensor RTD 184 así como también tendrá elementos de calentamiento 186 para calentar el recubrimiento superior líquido si la temperatura cae por debajo del rango

preferido. Las pistolas de pulverizado 180 preferiblemente también incluirán los sensores RTD 184 para monitorear la temperatura del recubrimiento superior líquido que pasa a través de las pistolas 180.

5

El cuerpo de la pistola 188 se hace preferiblemente de un diseño de bloque de aluminio e incluye un cartucho calentador 186 construido en éste. La pistola de pulverizado 180 también está preferiblemente encaquetada en 189 para
10 permitir el manejo de la pistola sin ser quemada por las altas temperaturas necesarias para mantener la viscosidad del material de acabado del recubrimiento superior. La pistola de pulverizado 180 como el otro equipo incluye preferiblemente conexiones al panel de control para monitorear la temperatura
15 y para controlar el cartucho de calentamiento 186 en las pistolas de pulverizado 180 para mantener la temperatura del recubrimiento superior.

Como se mencionó previamente, es importante que el
20 líquido no se vuelva estático. Los líquidos provenientes de las bombas 171 a las pistolas de pulverizado 180 a través de las mangueras 190 se colocan bajo presión. La agitación en el tanque de día 120 evita que los compuestos de metal en la composición anti-incrustante se precipiten en el líquido.
25 Después de que el líquido deja el tanque de día 120 y pasa a los quioscos de bomba 170 y luego a las pistolas de pulverizado 180, el corte mecánico del flujo del líquido a través de las mangueras 160, 190, la bomba 171 y las pistolas

de pulverizado 180 evitan que los compuestos de metal en la mezcla anti-incrustante se precipiten.

5 Todo el equipo está conectado preferiblemente al panel de control central 200 que controla todo el equipo que incluye las temperaturas del líquido y cada pieza de equipo. Todo el equipo incluye preferiblemente sensores de temperatura (por ejemplo, 111, 112, 124, 174, 184, 191, 192) que detectan la temperatura del líquido en una pieza particular del equipo. Las temperaturas se pueden enviar entonces al panel de control 200 o a otro sistema automatizado que puede ajustar los elementos de calentamiento en cada pieza del equipo para mantener la temperatura deseada del recubrimiento superior líquido. Este tipo de
10 calentamiento automático ayuda a controlar el balance de la viscosidad del líquido.
15

Además, todo el equipo se puede montar preferiblemente sobre unos patines 208 que le permite a éste ser movido desde un sitio a otro. Esto le permite al sistema ser móvil. Por ejemplo, en una modalidad preferida el descargador de tambor 105 y el tanque de día 120 se pueden soportar sobre una plataforma 210 que es de aproximadamente 4 pies por 4 pies. En otra modalidad, el sistema de aplicación se puede montar
20 sobre un camión petrolífero de cama plana u otro vehículo para movilidad.
25

Así, otra modalidad preferida para aplicar un recubrimiento termoplástico comprende calentar la mezcla

termoplástica para mantener dicha mezcla como un líquido, agitando dicho líquido, y aplicando dicho líquido agitado a una superficie que se ha recubierto previamente con un recubrimiento de ligado. El líquido agitado se aplica al
5 recubrimiento de ligado dentro de las 12 horas desde que el recubrimiento de ligado ha sido depositado. La aplicación del líquido agitado se logra preferiblemente por medio de un recubrimiento de pulverizado.

10 Se muestran modalidades específicas de la presente invención con el entendimiento de que la presente descripción se va a considerar como ejemplificación de los principios de la invención, y no pretende limitar la invención a aquella
15 ilustrada y descrita aquí. Varias dimensiones, tamaños, cantidades, volúmenes, tasas, y otros parámetros numéricos y números se han utilizado para los propósitos de ilustración y ejemplificación de los principios de la invención, y no pretenden limitar la invención a los parámetros numéricos y
20 números ilustrados, descritos o establecidos de otra manera aquí.

Aunque una modalidad preferida de la invención se ha mostrado y descrito, se pueden hacer modificaciones de ésta por un experto en la técnica sin apartarse del espíritu de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para aplicar un recubrimiento termoplástico sobre una superficie, el método comprende:

5 (a) depositar un recubrimiento de ligado sobre la superficie, y

(b) depositar un recubrimiento de material termoplástico sobre dicho recubrimiento de ligado.

10 2. Un método para aplicar un recubrimiento anti-incrustante sobre una superficie marina, el método comprende:

(a) calentar una mezcla anti-incrustante a una temperatura suficiente para mantener dicha mezcla como un líquido,

15 (b) agitar dicho líquido suficientemente para mantener una mezcla homogénea, y

(c) aplicar dicho líquido agitado a la superficie marina que se ha recubierto previamente con un recubrimiento de ligado.

20

3. Un método de anti-incrustar una estructura de metal para colocación en agua, el método comprende:

Suministrar una superficie limpia sobre la estructura de metal;

25 Aplicar un recubrimiento de ligado a la superficie de metal; y

Aplicar el recubrimiento superior termoplástico al recubrimiento de ligado.

4. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento de ligado es un epoxi que incluye un agente de curado y una resina.

5 5. El método de la reivindicación 4 en donde el agente de curado comprende una poliamida.

6. El método de la reivindicación 4 en donde la resina comprende una resina de bisfenol.

10

7. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento de ligado y el recubrimiento superior forman una unión en la interfase del recubrimiento de ligado y el recubrimiento exterior.

15

8. El método de la reivindicación 7 en donde la unión es principalmente una unión de hidrógeno.

20

9. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento de ligado forma una capa que tiene un grosor de menos de 5 mils.

25

10. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior se aplica mientras el recubrimiento de ligado está curando.

11. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior incluye cobre y cera.

12. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior es la composición descrita en la Patente U.S. 2,602,752.

5 13. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior es sustancialmente 100% sólido a temperatura ambiente.

10 14. El método de la reivindicación 13 en donde el recubrimiento superior le permite a los compuestos de metal tener una tasa de lixiviado promedio menor o igual a aproximadamente 10 µg/cm²/día.

15 15. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior es sólido a temperatura ambiente.

16. El método de la reivindicación 1 que incluye además calentar el recubrimiento superior con el fin de ser fluible.

20 17. El método de la reivindicación 1 que incluye además calentar el recubrimiento superior para lograr la viscosidad de un material de acabado.

25 18. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior se aplica al recubrimiento de ligado a una temperatura alta para mejorar la tasa de reacción y/o interacción del recubrimiento superior con el recubrimiento de ligado en su interfaz.

19. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior se calienta a una temperatura mayor de 250°F para lograr la viscosidad de un material terminado.

5 20. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior se aplica al recubrimiento de ligado a una temperatura mayor incrementando la tasa de curado del recubrimiento de ligado y haciendo que el recubrimiento de ligado incremente la tasa de endurecimiento.

10

21. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior tiene un grosor total de entre 20 y 30 mils.

15 22 El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento de ligado tiene un grosor de entre 3 y 5 mils.

23. El método de la reivindicación 1 en donde el grosor total del recubrimiento de ligado y el recubrimiento superior
20 está en el rango de 23 a 25 mils.

24. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior se calienta primero en una etapa termoplástica desde una composición sólida a una fluible y
25 luego además calentada en una etapa de acabado a la viscosidad de un material de acabado.

25. El método de la reivindicación 24 en donde el recubrimiento superior se mantiene dentro de un rango de temperatura predeterminado a través de la etapa de acabado.

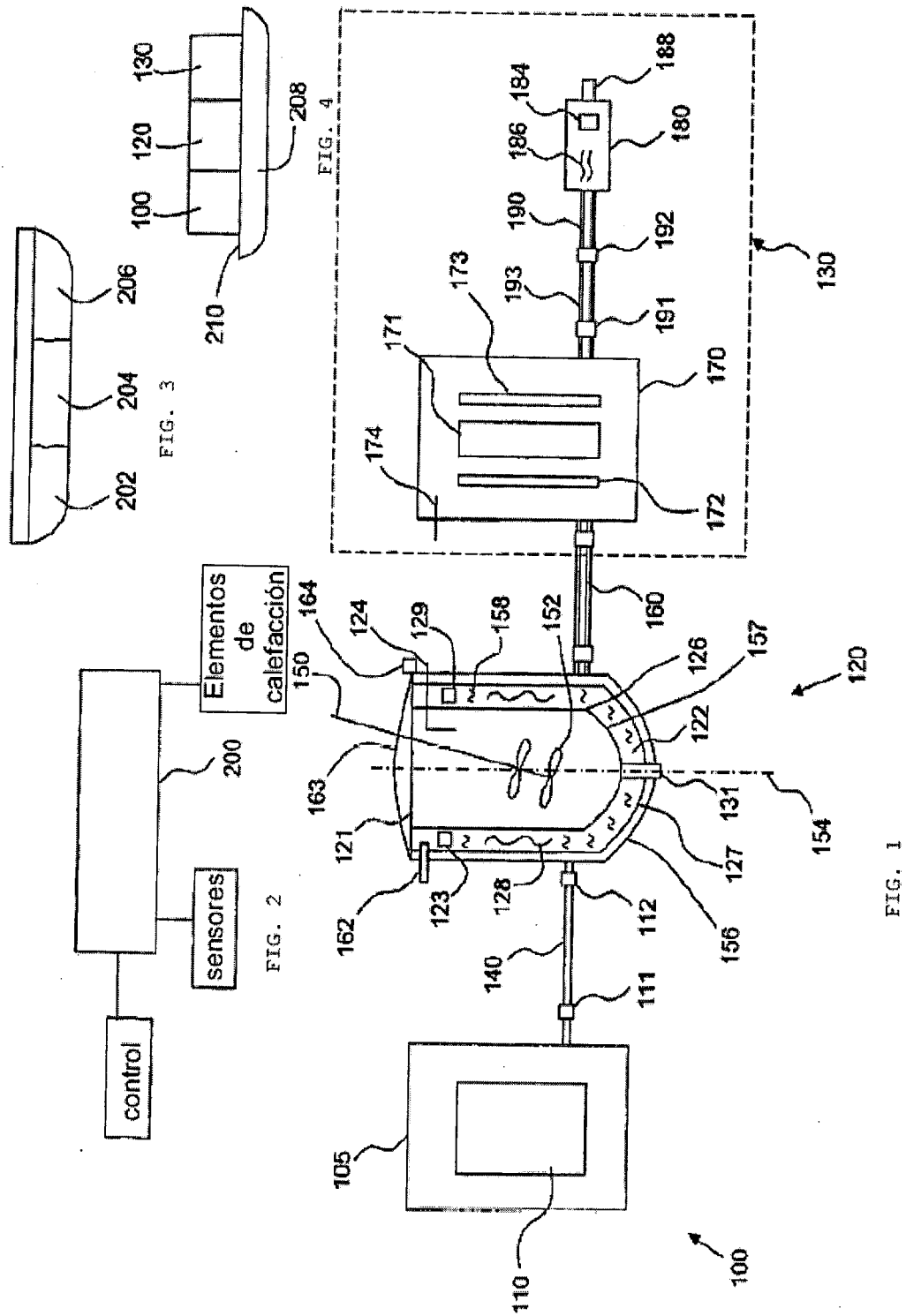
5 26. El método de la reivindicación 24 en donde el recubrimiento superior incluye compuestos de metal que se mantienen suspendidos dentro del recubrimiento superior durante la etapa de acabado.

10 27. El método de la reivindicación 1 en donde el recubrimiento superior comprende más de aproximadamente 75% de sólido a temperatura ambiente.

28. El método de la reivindicación 1 en donde el
15 recubrimiento superior comprende menos o igual a 2% de compuestos orgánicos volátiles.

MÉTODO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS QUÍMICOS

Resumen: Un método para anti-incrustar una estructura de metal dispuesta en agua, el método comprende suministrar una superficie limpia sobre la estructura de metal, aplicar un
5 recubrimiento de ligadura a la superficie, y aplicar un recubrimiento superior termoplástico al recubrimiento de ligadura.



HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2006/030462

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

ROSE, David, A.
Conley Rose, P. C.
P. O. Box 3267
Houston, Texas 77253-3267
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 01 February 2007 (01.02.2007)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 2440-00101✓	
International application No. PCT/US2006/030462	International filing date (day/month/year) 04 August 2006 (04.08.2006)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 12 August 2005 (12.08.2005)
Applicant TMC-IP, LLC et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
12 August 2005 (12.08.2005)	11/161,693	US	30 October 2006 (30.10.2006)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Dorothee Mülhause
Facsimile No. +41 22 338 82 70	Facsimile No. +41 22 338 90 84
Form PCT/IB/304 (October 2005)	Telephone No. +41 22 338 96 72

RECEIVED

FEB 16 2007

CONLEY ROSE P.C.

DAR 1/C40REIP80

PATENT COOPERATION TREATY

WO 2007/021589 *W*
PCT/US2006/030462

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF
THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH
DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT
UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

ROSE, David, A.
Conley Rose, P. C.
P. O. Box 3267
Houston, Texas 77253-3267
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year)
15 March 2007 (15.03.2007)

Applicant's or agent's file reference
2440-00101 ✓

IMPORTANT NOTICE

International application No.
PCT/US2006/030462

International filing date (day/month/year)
04 August 2006 (04.08.2006)

Priority date (day/month/year)
12 August 2005 (12.08.2005)

Applicant

TMC-IP, LLC et al

1. **ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does apply**, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).

2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
22 February 2007 (22.02.2007)

CH

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does not apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1:

LU, SE, TZ, UG

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. TIME LIMITS for entry into the national phase

For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of **19 months** from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be **20 MONTHS** from the priority date.

In practice, **time limits other than the 20-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's **sole responsibility** to monitor all these time limits.

RECEIVED

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhauser
DAR

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail: pt01.pct@wipo.int

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTSECOND AND SUPPLEMENTARY NOTICE
INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES
WHICH APPLY THE 30 MONTH TIME
LIMIT UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

ROSE, David, A.
Conley Rose, P. C.
P. O. Box 3267
Houston, Texas 77253-3267
ETATS-UNIS D'AMERIQUEDate of mailing (day/month/year)
13 December 2007 (13.12.2007)Applicant's or agent's file reference
2440-00101 ✓

IMPORTANT NOTICE

International application No.
PCT/US2006/030462International filing date (day/month/year)
04 August 2006 (04.08.2006)Priority date (day/month/year)
12 August 2005 (12.08.2005)

Applicant

TMC-IP, LLC et al

1. **ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), **does not apply**, please see Form PCT/IB/308(First Notice) issued previously.
2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:
22 February 2007 (22.02.2007)

AU, AZ, BY, CN, CO, DZ, EP, HU, KG, KP, KR, MD, MK, MZ, NA, NG, PG, RU, SY, TM, US

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, **does apply**, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1:

AE, AG, AL, AM, AP, AT, BA, BB, BG, BR, BW, BZ, CA, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EA, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KM, KN, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LV, LY, MA, MG, MN, MW, MX, NI, NO, NZ, OA, OM, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, TJ, TN, TR, TT, UA, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS for entry into the national phase**

For the designated or elected Office(s) listed above, the applicable time limit for entering the national phase will, **subject to what is said in the following paragraph**, be 30 MONTHS from the priority date.

In practice, **time limits other than the 30-month time limit** will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated or elected Office(s) listed above. For **regular updates on the applicable time limits** (30 or 31 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Dorothee Mülhauser

DAR

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail: pt01.pct@wipo.int



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT

25

(21) N° de solicitud:					(51) Int Cl: B05D 1/36, B05D 3/00	
22) Fecha de solicitud:					(71) Solicitante(s) TMC-IP, LLC	
(30) Prioridad	(31) No.	32) Fecha	(33) País	(72) Inventor(es) O'NEAL, Hubert, R.		
	11/161,693	12/08/05	US	(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ		
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 12/03/08				(87)	Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 22/02/07	
	Fecha de presentación de la solicitud: 04/08/06				N° publicación: WO/2007/021589	
	No. de solicitud PCT/US2006/030462					
(54) Titulo: MÉTODO PARA APLICAR RECUBRIMIENTOS QUÍMICOS						

Reivindicación(es):

1. Un método para aplicar un recubrimiento termoplástico sobre una superficie, el método comprende:
(a) depositar un recubrimiento de ligado sobre la superficie, y
(b) depositar un recubrimiento de material termoplástico sobre dicho recubrimiento de ligado.



No. 08-013345- -00000-0000

Fecha: 2008-02-11 16:08:26 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION (X) MODELO DE UTILIDAD ()	()	()
-Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	(X)	()
-Descripción de la invención.	(X)	()
-Dibujos de ser estos pertinentes.	(X)	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	(X)	()
COMPLETA (X) INCOMPLETA	()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA () INCOMPLETA	()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica del Esquema Trazado.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA () INCOMPLETA	()	()

Firma Responsable:

Fecha:

FEBRERO 11, 2008