

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-157100

(P2019-157100A)

(43) 公開日 令和1年9月19日(2019.9.19)

(51) Int. Cl.		F I	テーマコード (参考)
CO9D 201/00	(2006.01)	CO9D 201/00	4H011
CO9D 5/16	(2006.01)	CO9D 5/16	4J038
CO9D 7/61	(2018.01)	CO9D 7/61	
AO1P 17/00	(2006.01)	AO1P 17/00	
AO1N 59/02	(2006.01)	AO1N 59/02	A
審査請求 有 請求項の数 1 書面 (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2018-69660 (P2018-69660)
(22) 出願日 平成30年3月12日 (2018.3.12)
(11) 特許番号 特許第6535842号 (P6535842)
(45) 特許公報発行日 令和1年7月3日 (2019.7.3)

(71) 出願人 314013707
有限会社鹿屋造船
鹿児島県鹿屋市高須町1701番地
(72) 発明者 中村 力夫
鹿児島県鹿屋市高須町1701番地
Fターム(参考) 4H011 AD01 BA06 BB18 DA14 DF04
4J038 HA166 HA356 KA08 KA20 LA06
MA02 MA14 NA05 PB07

(54) 【発明の名称】 防汚塗料

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、船底、海洋構造物、漁網等への海洋生物の付着の減少を図ると共に船舶などの燃費効率を高め、船底、水中構造物、養殖用網、漁網、浮標、工業用水系設備等に対する塗料接着期間の長期化が得られ、海洋汚染の生じることの無い、防汚塗料を提供する。

【解決手段】本発明に係る防汚塗料用添加物を含有する防汚塗料は、粒径2～100μmの硫黄粉末と粒径0.3～0.4μmの弁柄(鉄分)を主成分とした事の特徴とする防汚塗料用添加物の一つ硫黄分5～10重量%を含有し、もう一つは弁柄(鉄分)4～12重量%を含有する。硫黄と弁柄二つを主成分とする防汚塗料とすることでより有効性を有することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

海洋生物に忌避効果を齎す粒径 $2 \sim 100 \mu\text{m}$ の硫黄粉末を主成分とする防汚塗料用添加物を含有することを特徴とし硫黄分 $5 \sim 9.99$ 重量% を添加物とし含有する防汚塗料。

【請求項 2】

海洋生物に忌避効果を齎す粒径 $0.3 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の弁柄（酸化鉄 Fe_2O_3 ）を防汚塗料用添加物を含有することを特徴とし弁柄（酸化鉄） $4 \sim 12$ 重量% 添加物とし海洋生物に忌避効果を齎す硫黄分 $5 \sim 10$ 重量% とを両成分を同時に防汚塗料用添加物として混入し、より防汚効果の有効性を有することを特徴とする防汚塗料。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は硫黄粉末と弁柄（酸化鉄）を同時に含有する防汚塗料に関する。具体的には、鋼船、FRP船等の各種船体材料から成る船底、水中構造物、養殖用網、漁網、浮標、鉱業用水系設備等への海洋生物の付着、海藻の付着及び各種防汚塗料への利用が出来る硫黄分と弁柄（酸化鉄）を含有する防汚塗料に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、船舶や水中構造物、漁網などに付着する海洋生物の除去や腐食防止、あるいは船舶の航行速度の低下防止を目的として、有機錫やロジン含有する防汚塗料が使用されていた。また、養殖用網においても有機錫やロジン含有の塗料が使用されていた。

20

【0003】

有機錫やロジン含有の塗料を使用したため、海中の生物の生態が変わるという問題が生じ、このため、1980年代後半から有機錫やロジン混合の防汚塗料使用が自主規制となり、1999年にはロンドン国際海事機構（IMO）本部での協議で、2003年に船舶での使用を全面禁止とする合意がなされた。

【0004】

船舶における問題の一つとして、船底に付着する海洋生物による被害がある。船底に付着する藻や貝類等は、航行する船舶の大きな抵抗力となり、同じ出力でも航行速度が大きく減少する。そのために燃料費の増大、エンジンの負荷の増大などの被害が出ている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現存の防汚塗料は6か月から1年間防汚効果のある塗料もあるがその防汚効果をそれ以上に高めるために、発明した。船舶や漁網、水中構造物等の防汚効果をより高めるために、硫黄粉末と弁柄（酸化鉄）を含有した添加物で汚濁の防止、減少を図ることである。アルミ船には、硫黄分がアルミと化学反応をおこしアルミを腐食させるため、使用できない。

【0006】

40

本発明は船底、海洋構造物、養殖用網、漁網などへの海洋生物の付着の減少を図ると共に、船舶などの燃料効率を高め、船底、水中構造物、養殖用網、漁網、浮標、工業用水系設備等に対する塗料接着期間の長期化が得られ、海洋汚染の生じることの無い船底塗料を提供することにする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

海洋生物に忌避効果を齎す粒径 $2 \sim 100 \mu\text{m}$ の硫黄粉末を主成分とする防汚塗料用添加物を含有することを特徴とし硫黄分 $5 \sim 9.99$ 重量% を添加物として含有する防汚塗料。

【0008】

50

海洋生物に忌避効果を齎す粒径 $0.3 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 弁柄 (酸化鉄 Fe_2O_3) を防汚塗料用添加物を含有することを特徴とし弁柄 (酸化鉄) $4 \sim 12$ 重量% を添加物とし海洋生物に忌避効果を齎す硫黄分 $5 \sim 10$ 重量% とを両成分を同時に防汚塗料用添加物として混入し、より防汚効果の有効性を有することを特徴とする防汚塗料。

【0009】

上記硫黄粉末 (硫黄分) による防汚塗料用添加物は、塗料重量 100 重量% に対して $5 \sim 10$ 重量% の割合で塗料に添加混入し、攪拌して、船舶の船底、水中構造物、漁網等に塗布する。本発明に係る請求項 1 に記載する防汚塗料用添加物を含有する防汚塗料は $5 \sim 10$ 重量% の硫黄粉末 (硫黄分) を含有することを特徴とする。含有する硫黄分の割合を $5 \sim 10$ 重量% に設定したのは、まず 10 % の上限の根拠は、前回の実証試験で 20 % の割合で塗装した結果 海藻やカキの付着が多くて増殖したような結果しか得られなかったことにより 12 % を上限とすべきだと決定した。尚 5 % を下限としたのは、船底塗料の他の主成分などが 5 % 以上であるし、 $2 \sim 3$ % では防汚効果を得られないと判断した。

10

【0010】

硫黄粉末と共に同時に混入する弁柄 (酸化鉄) による防汚塗料用添加物は、塗料重量 100 重量% に対し $4 \sim 12$ 重量% の割合で塗料に添加混入して船舶の船底、水中構造物、漁網等に塗布する。本発明に係る請求項 2 に記載する防汚塗料用添加物を含有する防汚塗料は $4 \sim 12$ 重量% の弁柄 (酸化鉄) を含有することを特徴とする。含有する弁柄 (鉄分) の割合を $4 \sim 12$ 重量% にしたのは、市販の船底塗料に含有する弁柄の割合が $5 \sim 10$ 重量% であったために、硫黄と同時に混ぜたその割合が 4.25 % であるので、 4 重量% にした。上限を 12 重量% に決めたのは、硫黄分と同じ現象が起こる可能性があるかもしれないとも考えた。弁柄は重いので、混入量を 12 % にとどめた。塗料の沈殿を防ぎたい。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明は、海洋生物の忌避効果が齎される硫黄粉末と弁柄 (酸化鉄) を含有する防汚塗料用添加物としたので、船底、海洋構造物、漁網等への海洋生物の付着の減少を測ると共に、船舶などの燃費効率を高め、船底、水中構造物、養殖用網、漁網、浮標、工業用水系設備等に対する塗料接着期間の長期化が得られ、海洋汚染の生じることの無い船底塗料を提供することができる。

30

【0012】

本発明に係る防汚塗料用添加物を含有する防汚塗料に使用する硫黄粉末と弁柄 (酸化鉄) は従来余り添加物又は防汚塗料として使用されていなかったが、硫黄分と弁柄 (鉄分) で汚効果をより高める為に、防汚塗料用添加物として同時に混入攪拌して、塗布する。

海洋生物にも全く弊害が無く船底塗料添加物として使用されるほか水中構造物、養殖用網、漁網、浮標、工業用水系設備等に適用され、防汚効果を遺憾なく発揮できる。

(1) カキガラ、藻、アオサなどの生物の付着を大幅に少なくする。

(2) 塗料塗布脱着期間を従来よりも大幅に伸ばすことができる。

(3) 塗料の耐久性が増し、前回の塗布から次回の塗布までの塗替え期間が延びるとともに船舶などの燃費効率が向上できる。

40

【0013】

現在一般に使用されている船底塗料は 6 ヶ月 ~ 1 年に 1 回、塗料の塗り直し作業を行っているのが通常であるが、本発明に係る防汚塗料用添加物を含有する防汚塗料を使用することで、塗り直しに至るまでの期間を長くすることができる。また、船舶などの航行速度の低下を防ぎ、エンジン負荷の軽減、船体の傷みの軽減など、その効果は大である。

【0014】

鹿児島県の硫黄島の港では、今なお硫黄の噴出が続いており、そのため港の海水は黄褐色を呈している。なお、海水中に鉄分が混ざっているため、さび色の海水になっている。港の岸壁や停泊している船舶には、海洋生物の海藻やカキなどの付着が全く見られない

50

。硫黄島の港周辺がさび色、黄褐色を成しているのは、硫黄分と鉄分が分布しているためである。この両成分が海洋生物の忌避効果に拠るものと考えられる。硫黄島の海水と同様な、海洋生物の忌避効果を産む防汚塗料の添加物として、硫黄分 鉄分が有効である。硫黄島の海の水に近づけることが、最大の防汚効果を産み出してくれるものとする。ただし、アルミ船などのアルミ製品は硫黄分によるものと考えられる腐食効果がある為アルミ製品は本発明の適用外とせざるを得ない。

【発明を実践するための形態】

【実施例 1】

【0015】

(1) 平成 28 年 8 月 9 日に FRP 製単板の試験板 (長さ = 40.0 Cm 幅 = 10.0 Cm 厚み = 5 ~ 8 mm) 10 枚に、10 通りの塗料を塗布し、平成 28 年 8 月 12 日に鹿屋市高須港内の漁類貯養施設 (生け簀簀 漁業者所有) で試験板を海に浸して、海洋生物付着防止の浸漬実証試験を実施した。 参考写真 1 参考写真 1 - 2

(2) 上記試験板と共に、船舶 ヨット (ヤマハ Y - 17) でも浸漬実証試験を行った。平成 28 年 7 月 10 日にヨット船体を右舷、左舷に分けて両舷の中央から船首側と船尾側に 4 分割して、それぞれに塗料を塗装した。

参考写真 A 参考写真 B 参考写真 C

【0016】

(1) の試験板の浸漬実証試験検証結果を記載する。下記の通りの試験板を作った。

試験板 0 塗料、塗装なし FRP 単板のまま

試験板 1 船底塗料 (クラウンカラー YS # 3000 さび色) を 弁柄 (酸化鉄) を 5 ~ 10 重量 % 含有し、粒径 0.3 ~ 0.4 μm の塗料である。そのみを塗装した。

試験板 2 船底塗料クラウンカラーに 9.09 重量 % の硫黄を混ぜて塗装した。

試験板 3 加水分解型塗料 (赤) のみを塗装した。

試験板 4 加水分解型塗料 (赤) に 11.11 重量 % の硫黄を混ぜて塗装した。

試験板 5 加水分解型塗料 (赤) に 10.6 重量 % の硫黄と 4.25 重量 % の弁柄を混ぜて塗装した。加水分解型塗料 (赤) 4.0 Kg に硫黄粉末 500 g と弁柄 200 g を混ぜて塗装した。

試験板 6 加水分解型塗料 (青) のみを塗装した。

試験板 7 加水分解型塗料 (青) に 11.11 重量 % の硫黄を混ぜて塗装した。

試験板 8 加水分解型塗料 (青) に 10.6 重量 % の硫黄と 4.25 重量 % の弁柄を混ぜ塗布

試験板 9 試験板 (幅 = 15 Cm 長さ = 50 Cm 厚み = 5 mm) に加水分解型塗料 (赤) に 5.0 重量 % の硫黄を混ぜて塗装した。硫黄分の最低限度量を試すことにした。

以上 10 枚の試験板の塗装部分を 5 ~ 10 Cm 海水面から出して、海水面以下が 30 Cm になるように設置して、浸漬実証試験することにした。塗装部を海面より上に試験板を出した。海水面のあたりは、波が当たるために塗料が剥がれることが、多い。日光が直接当たるとも、海藻などが付着しやすい原因ではないかと、推察される。

6 カ月後と 1 年後に実証検証する。参考写真 1 参考写真 1 - 2

【0017】

加水分解型塗料 (青) に硫黄と弁柄 (酸化鉄) を同一重量 % の 8 % と 12 % の 2 種類の塗料を実証試験を FRP 単板 (幅 = 13.5 Cm 長さ = 54.0 Cm 厚み = 4 ~ 5 mm) の試験板を 4 枚作り、加水分解型塗料 (青) 2 種類に平成 28 年 8 月 30 日に塗装した。科学的な根拠はないが、今までの実証検証の結果等から、鑑み硫黄分と弁柄の割合が 8 重量 % と 12 重量 % が最適であると考え。鉄分と硫黄分の混ざった、鹿児島県三島村硫黄島の海の成分状態に近くなるかもしれないと、推測し実証試験することにした。

試験板 08 別な加水分解型塗料 (青) に硫黄分と鉄分を 8 重量 % ずつ混ぜて塗った。

試験板 12 別な加水分解型塗料 (青) に硫黄分と鉄分を 12 重量 % ずつ混ぜて塗った。

試験板 88 加水分解型塗料 (青) に硫黄分と鉄分を 8 重量 % ずつ混ぜて塗装した。

試験板 1 2 1 2 加水分解型塗料（青）に硫黄分と鉄分を 1 2 重量% ずつ混ぜて塗った。
2 8 年 9 月 1 日に他の試験板を浸している生け簀に設置し浸漬状況を検証することにし
て実証試験を始めた。6 か月後 1 年後に検証する。

参考写真 3 - 1 参考写真 3 - 2 参考写真 4 - 1 参考写真 4 - 2

【実施例 2】

【0018】

平成 2 8 年 9 月 1 2 日に 1 と月後の試験板 1 0 枚を 写真
撮影した。1 回目の検証結果は下記の通りである。

試験板 0 海藻が早くも少量付着していた。

試験板 1 海藻やカキの付着はない。

試験板 2 全面に汚れていたが海藻などの付着はなかった。

試験板 3 海藻の付着と汚れがあり、塗装の剥離があった。

試験板 4 汚濁が見られたが海藻の付着はない。

試験板 5 汚れが見られた。海藻は付いていない。

試験板 6 汚れがあったが、海藻の付着は無かった。

試験板 7 汚れと塗装の剥がれていた。海藻は見られない。

試験板 8 汚濁はあったが、海藻は付いてなかった。

試験板 9（5%塗布試験板）汚濁があった。

塗装後少日数のため、試験板の汚れ以外変化はなかった。

参考写真 1（0：5） 参考写真 2（1：2） 参考写真 3（3：4）

参考写真 4（6：7） 参考写真 5（8右） 参考写真 6（硫黄分 5%）

【0019】

平成 2 8 年 1 1 月 4 日に試験板 1 0 枚を陸揚して、実証検証した。

浸漬実証試験を始めて 8 5 日目である。

試験板 0 全体に汚濁し海藻やカキが付着していた。

試験板 1 部分的に汚れていた。海藻の付着も見られた。塗装の剥離があった。

試験板 2 全体的に汚れていた。下端部に海藻が付いていた。

試験板 3 日の当たる表側は全面的に汚れ、裏は汚濁が少なく海藻やカキの付着はない。

試験板 4 全体的に汚濁していた。海藻が付き始めていた。

試験板 5 全面に汚れていた。海藻が付き始めていたがカキの付着はない。

試験板 6 少し汚れていたが、塗料の剥離が見られたが、海藻やカキはなかった。

試験板 7 少ない汚れが、海藻 カキの付着はない。

試験板 8 少しの汚濁はあったが、海藻やカキは見られない。

試験板 9 汚濁していた。カキが付いていた。塗装が剥がれていたのが原因だと考えられ
る

参考写真 0 - A 参考写真 1 - A 参考写真 2 - A 参考写真 3 - A 参考写真 4 - A

参考写真 5 - A 参考写真 6 - A 参考写真 7 - A 参考写真 8 - A 参考写真 9 - A

【0020】

試験板 1 0 枚を浸水してから、1 9 8 日目の平成 2 9 年 2 月 2 5 日に海中から引き
揚げて検証し写真撮影した。検証結果は下記の通りであった。

試験板 0 試験板の表面が見えないほど汚濁し海藻やカキが全面についていた。

試験板 1 海藻やカキが多く付着していた。

試験板 2 カキの付着はなかったが、海藻が付いていた。

試験板 3 海藻が付いていた。

試験板 4 カキは見当たらなかったが、海水面と試験板下端に海藻が付いていた。

試験板 5 海藻が付着していた。カキはなかった。

試験板 6 カキはなく、海藻が見られた。

試験板 7 海藻が付いていたが、カキは見当たらなかった。

試験板 8 海藻が付着していた。

試験板 9 海藻は付いていたが、カキは付いていなかった。

試験板による実証試験は船舶の実証試験と比較して、汚濁や海藻の付着が多くて、戸惑っている。試験板は殆どの部分に日光が当たるので、海藻の付着が多いと考えられる。船舶は日の当たらない船底は、硫黄 弁柄を添加物とする塗料では、海藻やカキの付着はなかった。日の当たる船側部分や船尾部は海藻の付着が見られることある。それと船舶は航行するから、付着していた汚濁や海藻などが、他力でもって剥ぎ取られると考える。要するに、日光の当たる部所は、日光と塗料が反応して、海藻やカキが付着しやすい。

参考写真 1 B (0 : 5) 参考写真 2 B (1 : 2) 参考写真 3 B (3 : 4)

参考写真 4 B (6 : 7) 参考写真 5 B (8 : 5 % 板)

【 0 0 2 1 】

試験板 10 枚を浸水してから、388 日目の平成 29 年 9 月 1 日に 中村俊一アドバイザーと共に最終検証を行った。 10

試験板 0 塗装なし 海藻やカキが多く付着していた。

試験板 1 船底塗料クラウンカラーのみ 海藻とカキが付いていた。

試験板 2 船底塗料クラウンカラーに 9.09 重量%の硫黄を混ぜて塗装した。海藻やカキが付着していた。

試験板 3 加水分解型塗料 (赤) のみを塗装した。

検証では海藻が少し付着していた。

試験板 4 加水分解型塗料 (赤) に、11.1 重量%の硫黄のみを混ぜて塗装した。

検証では試験板 3 よりも少なく海藻が付着していた。

試験板 5 加水分解型塗料 (赤) に 10.6 重量%の硫黄分と 4.25 重量%の弁柄を混ぜて塗装した。海藻やカキの付着はなかった。 20

試験板 6 加水分解型塗料 (青) のみを塗装した。海藻が付着していた。

試験板 7 加水分解型塗料 (青) に 11.1 重量%の硫黄分を塗装した。

検証では海藻やカキの付着は見られなかった。

試験板 8 加水分解型塗料 (青) に 10.6 重量%の硫黄と 4.25 重量%の弁柄を混ぜて塗装した。検証では海藻が付着していた。

試験板 9 加水分解塗料 (赤) に 5.0 重量%の硫黄分を混ぜて塗装した。検証では南側 (日光のよく当たる面) は海藻やカキが多く付着していた。日当たりの良くないと思われる北西側面は、海藻やカキの付着は無かった。海藻やカキなどの成分自体や成長に対して、日光などと反応しているものと考えられる。船舶等への塗装した場合 (通常の船底塗料の塗装、使用状態) と違い、試験板での浸漬実証試験では、海藻やカキの付着が多いと思った。尚 29 年 2 月の検証の時よりも 29 年 9 月 1 日の検証の方が海藻やカキの付着が少なかった。海藻などが波や風に剥ぎ取られたのかも知れないが、目視はできていない。航行速度が高くなくても、海藻などが剥ぎ取られるものと推察はできる。

30

参考写真 1 - 1 参考写真 1 - 2 参考写真 2 - 1 参考写真 2 - 2

参考写真 3 - 1 参考写真 3 - 2 参考写真 4 - 1 参考写真 4 - 2

参考写真 5 - 1 参考写真 5 - 2 参考写真 6 - 1 参考写真 6 - 2

参考写真 7 - 1 参考写真 7 - 2 参考写真 8 - 1 参考写真 8 - 2

参考写真 9 - 1 (硫黄分 5 %) 参考写真 9 - 2 (硫黄分 5 %)

参考写真 0 - 1 (塗装なし) 参考写真 0 - 2 (塗装なし)

40

【 0 0 2 2 】

浸漬実証試験の検証の結果の表を下記に掲載する。

船名	船種	検査日	検査日				300日				330日			
			汚れ	海藻	青のり	貝	汚れ	海藻	青のり	貝	汚れ	海藻	青のり	貝
0	ベースの検査	検査日付付付付付付付付	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
1	クラウンカラー(87/白)		△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
2	クラウンカラー(87/白)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
3	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
4	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
5	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
6	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
7	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
8	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○
9	加水分解型塗料(赤)	イセワ100日	△	×	○	△	×	○	△	×	○	△	×	○

【実施例3】

【0023】

平成27年10月6日 ヨット(ヤマハY-17)に 加水分解型塗料(赤)に11.1重量%の硫黄を混ぜた塗料を2.50Kg塗装した。9か月後の28年6月28日に上架して船底の汚濁具合を検証した。船体の喫水線部分にカキが付いていた。日の出る東側(左舷側)が日の沈む西側(右舷側)よりも多くのカキが付着していた。日光の当たらない船底には、全く海藻やカキの付着はない。

今回 新しく塗料に硫黄と弁柄(鉄分)を混ぜた塗料を開発することにした。その塗料を左舷側に塗装することにした。7月10日に下記の要項で塗装した。船底塗料の色は赤。ヨットの船体を4分割して、それぞれの塗料を塗装した。ヨットを右舷と左舷に分けて両舷を船体中央から船首部と船尾部に分けて4面(A面 B面 C面 D面)とした。キール部も4分割とした。

A面 左舷船首部(左舷船首から船体中央まで)に加水分解型塗料(赤)を0.9Kg塗った。

B面 右舷船首部(右舷船首から船体中央まで)にクラウンカラーのみを0.66Kg塗った。

C面 左舷船尾部には、加水分解型塗料に10.6重量%の硫黄と4.25重量%の弁柄を混ぜて塗装した。1.24Kg塗った。

D面 右舷船尾部にはクラウンカラーに9.09重量%の硫黄を混ぜて1.45Kg塗装した。

硫黄と弁柄をブレンドすることにおいて、三島村硫黄島の海水に近い状況にした。

28年8月1日にヨットを下架した。6か月後と1年後に上架して、海藻やカキの付着状況の検証を中村俊一アドバイザーと共に実証検証する。

参考写真A 参考写真B 参考写真C

【0024】

ヨット(ヤマハY-17)を浸水後210日後の29年2月25日に上架して検証した。

A面 左舷船首部 加水分解型塗料(赤)を塗装した面には、海藻が付着していた。

B面 右舷船首部 船底塗料クラウンカラーのみを塗装した部分は海藻が付いていた。カキも見られた。

C面 左舷船首部 加水分解型塗料(赤)に10.6重量%の硫黄と4.25重量%の弁柄を混ぜて塗装した面には、海藻が付着していた。カキは見当たらなかった。

D面 右舷船尾部 船底塗料クラウンカラーに9.09重量%の硫黄を混ぜて塗装した部分には、カキは見当たらなかったが、海藻が付着していた。

塗料単一の塗装面よりも、硫黄及び弁柄を混入し塗装した面が、汚濁 海藻やカキの付着は少ない。硫黄と弁柄を添加物に含有する防汚塗料が有利であると考えられる。

参考写真D 参考写真E 参考写真F 参考写真G

【0025】

平成29年9月1日に浸水後1年目にヨット(ヤマハY-17)を陸揚して実証検証した。

A面 左舷船首部 加水分解型塗料(赤)のみを0.95Kg塗装した部分は、検証では

、喫水線部分に海藻が見られた。そこ以外は海藻もカキも付いてなかった。喫水線部の塗料などとの作用 反応などが剥離が原因でもあると考える。

B面 右舷船首部 クラウンカラー（弁柄（酸化鉄）を5～10%含有する塗料）のみを0.66Kg塗装した。検証では海藻が付いていた。カキも見られた。

C面 左舷船尾部 加水分解型塗料（赤）に硫黄10.6重量%と弁柄4.25重量%を混ぜて塗装した。検証では海藻もカキの付着も少なかった。

D面 右舷船尾部 船底塗料クラウンカラーに硫黄9.09重量%を混ぜて塗装した。検証では海藻が付いていた。カキは見当たらなかった。

海藻やカキの付着した部所は殆どが塗料が剥げ落ちた所である。塗料の剥ぎ取られていない部分は、塗料が塗られている部分は、海藻やカキの付着は非常に少ない。

塗装が剥離しないように、塗装の塗り方や剥がれ落ちない塗料 方法をとる。

ヨットの鉄製のキール部も綿密に検証したが、D面が最も汚濁が少なく、海藻やカキの付着は少なかった。クラウンカラーに硫黄を混ぜた塗料が防汚効果は高い。鉄船や鉄製の水中構造物には、この成分の塗料を塗装するのが最も有効である。

参考写真H 参考写真I 参考写真J 参考写真K 参考写真L 参考写真M

【実施例4】

【0026】

加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を同一重量%ずつ混ぜた塗料を作り浸漬実証試験をすることにした。8%と12%の2種類の塗料を2種類の加水分解型塗料（青）で実証試験をする。試験板（FRP単板 幅=13.5cm 長さ=54.0cm）を4枚作り、試験する。

硫黄と弁柄のブレンドの割合を8%と12%に決定した科学的な根拠はない。今までの実証試験で硫黄分が20.0重量%以上では防汚効果は全くなり、逆に海藻やカキの付着を増大する結果が出たので、12%が良いと決めた。8%に決定したのは別の実証試験で硫黄分5重量%の試験をしているから、中間の数値が適当とした。鉄分と硫黄の混ざった鹿児島県三島村硫黄島の海に近い状態になるかもしれないと考え、8%と12%の二つの割合が最適であるので、実証試験する。8月27日に塗装し9月1日に海に入れた。

試験板08 別な加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を8重量%ずつを混ぜて塗装した。

試験板12 別な加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を12重量%を混ぜて塗装した。

試験板88 加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を8重量%ずつ混ぜて塗装した。

試験板1212 加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を12重量%ずつ混ぜて塗装した。

生け簀に試験板4枚を西より東向きに約30cm海中に沈めて設置し検証することにした。[0017]に参考写真番号

【0027】

平成28年9月1日に海水に浸した試験板4枚を浸水後178日目の29年2月25日に陸揚して実証検証した。試験板の海水面すれすれの部分と最下端部（海中）に海藻が付いていた。海水面と最下端部以外には海藻やカキの付着はなかった。二つの加水分解型塗料（青）とも異差はない。8%試験板よりも12%試験板の方が僅かながら海藻の付着は少なかった。日の当たる側よりも日の当たらない側が海藻の付着は少ない。

これまで6年以上の実証検証したなかでも、この事実は不変である。船舶は航行や波で動くので、海藻などが剥ぎ取られることもある。静止状態の本試験板は海藻の付着が多かった。6か月近い日数であるが、漁船や遊漁するボートや水中構造物などの防汚塗料には有効であると考え。

参考写真B-1 参考写真B-2 参考写真B-3 参考写真B-4

【0028】

平成29年9月1日 試験板4枚を実証検証した。

試験板08 別な加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を8重量%ずつ混ぜて塗装した。検証では海藻が付いていた。

試験板12 別な加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を12重量%ずつ混ぜて塗装した。

検証では試験板08よりも多くの海藻やカキの付着していた。12%よりも8%の方が付

10

20

30

40

50

着は少なかった。試験板 08 試験板 12 とともに北側（日当たりの少ないと推測される面）は海藻やカキの付着は少なかった。

試験板 88 加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を 8 重量%ずつ混ぜて塗装した。検証では海藻やカキが少し付いていた。

試験板 1212 加水分解型塗料（青）に硫黄と弁柄を 12 重量%ずつ混ぜて塗装した。検証では試験板 88 よりも多くのカキや海藻が付いていた。試験板 88 試験板 12 共に北側面は海藻やカキの付着は少なかった。日当たりの良いと思われる南側が海藻やカキの付着が多かった。

参考写真 08 : 12 参考写真 08 : 12 参考写真 88 : 1212 参考写真 88 : 1212

10

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明は鋼船（鉄船）FRP船などの各種材料からなる船底、水中構造物、養殖網、漁網、浮標、工業用水系設備等に対する、海洋生物の付着、海藻及び各種防汚船底塗料への利用が期待される。

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月18日(2018.12.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

海洋生物に忌避効果を齎す粒径0.3～0.4 μ mの弁柄（酸化鉄 Fe₂O₃）4～12重量%と、海洋生物に忌避効果を齎す硫黄分5～10重量%の両成分を同時に防汚塗料用添加物として混入して、より防汚効果の有効性を有することを特徴とする海洋生物を忌避するための汚汚塗料。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
A 0 1 N	59/16	(2006.01)	A 0 1 N	59/16		Z
A 0 1 N	25/04	(2006.01)	A 0 1 N	25/04		
E 0 2 B	1/00	(2006.01)	E 0 2 B	1/00	3 0 1 B	
B 6 3 B	59/04	(2006.01)	B 6 3 B	59/04		Z