

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年10月13日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/163360 A1

- (51) 国際特許分類:
C09J 7/02 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061136
- (22) 国際出願日: 2016年4月5日(05.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-078931 2015年4月8日(08.04.2015) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 聡(SUZUKI, Satoru); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 内藤 友也(NAITO, Tomonari); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 平松 剛(HIRAMATSU, Tsuyoshi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 浅井 量子(ASAI, Ryoko); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 倉田 直記(KURATA, Naoki); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 靱井 孝文(MOMII, Takafumi); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番4号 アクア堂島東館7階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))



WO 2016/163360 A1

(54) Title: ADHESIVE TAPE FOR PREVENTING ADHESION OF AQUATIC ORGANISMS

(54) 発明の名称: 水生生物付着防止粘着テープ

(57) Abstract: Provided is an adhesive tape for preventing adhesion of aquatic organisms, which sequentially comprises an antifouling layer, a base layer and an adhesive layer in this order, and wherein: the base layer is formed of a low-cost material; and high adhesion is achieved between the antifouling layer and the base layer without performing an adhesion improving treatment such as a primer treatment or a corona treatment. An adhesive tape for preventing adhesion of aquatic organisms according to the present invention sequentially comprises an antifouling layer, a base layer and an adhesive layer in this order; and the base layer contains an ionomer resin.

(57) 要約: 安価な材料からなる基材層を有し、プライマー処理やコロナ処理のような易接着処理を行わなくても防汚層と基材層との密着性が高い、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープを提供する。本発明の水生生物付着防止粘着テープは、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープであって、該基材層が、アイオノマー樹脂を含む。

明 細 書

発明の名称：水生生物付着防止粘着テープ

技術分野

[0001] 本発明は、水生生物付着防止粘着テープに関する。詳細には、本発明は、水中構造物（船舶、ブイ、港湾設備、海上油田設備、発電所冷却水用の水路、工場冷却水用の水路、水上浮遊通路など）に水生生物が付着して繁殖することを防止するための、水生生物付着防止粘着テープに関する。

背景技術

[0002] 船舶などの水中構造物は、海水に接触する部分において、フジツボ、カキ、ムラサキガイ、ヒドラ、セルプラ、ホヤ、コケムシ、アオサ、アオノリ、付着珪藻などの水生生物が付着して繁殖し、流体抵抗の増加や熱伝導性の低下といった設備機械性能の低下や、付着した海洋生物の海外への拡散など、好ましくない状態を引き起こしている。また、付着した水生生物を除去する作業には大きな労力と膨大な時間が必要であり、経済的な損失を被っている。

[0003] 上記のような被害を防止するため、従来、防汚塗料が水中構造物に塗装されている。防汚塗料には、古くは有機スズ化合物や現在では亜酸化銅などの毒性防汚剤が含まれている。防汚塗料の毒性によって水生生物の付着成長はほぼ抑制できるが、有機スズ化合物や亜酸化銅などの毒性防汚剤は人体や環境に少なからず悪影響を与えるため、長期的にみれば深刻な問題となる。また、防汚塗料を塗装後に乾燥させる際には、30重量%程度の有機溶剤（VOC）が揮発し、作業環境や周辺的环境に悪影響を与えている。スプレー式塗装では、VOCの大気中への排出の他に、塗料の10重量%～20重量%は風により周囲に飛散していると言われている。一方で、長年使用した防汚塗料を塗り替える際には、古くなった防汚塗料をサンドブラストや金属研磨機で剥離するが、その際に、有機スズ化合物や亜酸化銅などの毒性防汚剤を含んだ大量の塗膜片が周囲に飛散して作業員や環境に悪影響を与えると共に

、剥離した防汚塗料は産業廃棄物として処理されるため、大きな問題となっている。

[0004] 以上の様に、これまでの防汚塗料では、水生生物に対する付着阻害効果はあるものの、人体や環境に対して大きな悪影響があり、多くの問題が解決されないまま現在に至っているのが現状である。

[0005] そこで、銅薄と粘着剤とをプライマーを介して貼り合わせた粘着テープが提案されている（特許文献1、2参照）。しかし、このような粘着テープにおいては、水生生物の付着抑制を銅薄の銅成分によって実現させているため、環境への悪影響の可能性があるという問題がある。また、このような粘着テープは、FRP板に対するピール接着力が $2.6 \text{ kg} / 25 \text{ mm}$ または $7.5 \text{ kg} / 25 \text{ mm}$ （プライマー前処理後）と非常に大きく設計されており、使用後の粘着テープを貼り替える場合に粘着テープが人力で容易に剥がれるとは考えにくく、結局、削り取るなどの行為が必要なため、大きな労力が必要となる。また、銅は比重が $8.94 \text{ g} / \text{cm}^3$ と重い物質であり、船舶などの移動構造物に使用することは、燃費を悪化させ経済的に好ましくない。

[0006] また、シリコーンゴム層と粘着剤層の2層から成る防汚テープが提案されている（特許文献3参照）。しかし、防汚効果を担うシリコーンゴム層にはオイルなどの防汚剤が含まれておらず、シリコーンゴムそのものである。防汚剤が含まれていない場合は、短期的には水生生物の付着はその撥水性によって抑制できるものの、長期間にはその防汚効果が持続できない。また、このような防汚テープは、シリコーンゴム層と粘着剤層の2層で構成されているため、強度的に非常に不安がある。一般的に、シリコーンゴムは破断点強度が極めて低いため、このような防汚テープを使用後に剥がす場合、テープ状態として剥がすことが困難であり現実的ではない。

[0007] そこで、強度向上のために、基材層を設けることが考えられる。

[0008] 例えば、基材層上に下塗り剤を介してシリコーンエラストマーを設け、基材層の逆側には粘着剤層を設けたシート状テープが提案されている（特許文献4参照）。特許文献4に開示されているシート状テープは、防汚剤として

含フッ素液状化合物および／または疎水性のシリコン系液状化合物を含む。しかし、このような防汚剤を含むシート状テープは、十分な防汚性能を発現できていない。また、特許文献4には、水中で使用できる粘着剤組成に関する記述や接着力に関する記述などが全く無いため、水生生物付着防止粘着テープへの適用を考える上では現実性に乏しい。また、防汚テープを水中構造物に施工する際には、曲面や鋭角面に施工できるように柔軟性や伸び性の設計が必要であり、また、使用後に防汚テープを剥離する際には基材層が途中で破壊しないような強度設計が必要であるが、特許文献4にはそのような記述が全く無いため、水生生物付着防止粘着テープへの適用を考える上では現実性に乏しい。

[0009] 水生生物付着防止粘着テープの構成要素としての基材層を考える場合、基材自体のコストダウンも大きな課題の一つである。安価な基材の材料（概ね100円/m²以下）としては、塩化ビニル、ポリエチレンなどが挙げられる。しかしながら、これらのような材料からなる基材層上に従来のシリコン系防汚層を設けると、該防汚層が該基材層から剥がれてしまうという問題が生じるため、該基材層と該防汚層との密着性を向上させる必要がある。

[0010] 基材層と防汚層との密着性を向上させる技術的手段として、基材層表面へのプライマー処理やコロナ処理のような易接着処理が挙げられる。しかしながら、このような易接着処理を行うと、水生生物付着防止粘着テープの製造工程が増えてしまうという問題がある。

先行技術文献

特許文献

- [0011] 特許文献1：特公昭63-62487号公報
特許文献2：特公平1-54397号公報
特許文献3：特許第3000101号公報
特許文献4：特開2002-69246号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明の課題は、安価な材料からなる基材層を有し、プライマー処理やコロナ処理のような易接着処理を行わなくても防汚層と基材層との密着性が高い、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の水生生物付着防止粘着テープは、
防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープであって、

該基材層が、アイオノマー樹脂を含む。

[0014] 好ましい実施形態においては、上記防汚層がシリコン樹脂を含む。

[0015] 好ましい実施形態においては、上記防汚層がシリコンオイルをさらに含む。

[0016] 好ましい実施形態においては、上記シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイルを含む。

[0017] 好ましい実施形態においては、上記粘着剤層の23℃で引張速度300mm/minにおける180度ピール接着力が30N/20mm以下である。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、安価な材料からなる基材層を有し、プライマー処理やコロナ処理のような易接着処理を行わなくても防汚層と基材層との密着性が高い、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の水生生物付着防止粘着テープの一例の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の水生生物付着防止粘着テープは、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む。

- [0021] 本発明の水生物付着防止粘着テープは、防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含んでいれば、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の層を有していても良い。
- [0022] 本発明の水生物付着防止粘着テープの厚みは、それに含まれる各層の厚みによって、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な厚みに設定される。本発明の水生物付着防止粘着テープの厚みは、好ましくは $50\mu\text{m}$ ～ $5000\mu\text{m}$ である。
- [0023] 図1に、本発明の水生物付着防止粘着テープの一例の概略断面図を示す。本発明の水生物付着防止粘着テープ100は、防汚層2と基材層3と粘着剤層4をこの順に含む。図1に示すように、防汚層2の表面や、粘着剤層4の表面には、剥離フィルム1が設けられていても良い。
- [0024] 基材層は、アイオノマー樹脂を含む。基材層中のアイオノマー樹脂の含有割合は、好ましくは50重量%～100重量%であり、より好ましくは70重量%～100重量%であり、さらに好ましくは80重量%～100重量%であり、さらに好ましくは90重量%～100重量%であり、さらに好ましくは95重量%～100重量%であり、特に好ましくは98重量%～100重量%であり、最も好ましくは実質的に100重量%である。基材層中のアイオノマー樹脂の含有割合を上記範囲内に調整することにより、安価な材料からなる基材層とすることができ、また、プライマー処理やコロナ処理のような易接着処理を行わなくても防汚層と基材層との密着性を高くすることができる。基材層は、アイオノマー樹脂以外の樹脂を含んでいてもよく、このような樹脂としては、硬化性樹脂（例えば、フェノール樹脂や不飽和ポリエステル樹脂）、熱可塑性樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ABS樹脂、ポリ塩化ビニル）、熱可塑性エラストマー（例えば、スチレン系、オレフィン系、ウレタン系）が挙げられる。
- [0025] アイオノマー樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なアイオノマー樹脂を採用し得る。アイオノマー樹脂は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

- [0026] アイオノマー樹脂は、疎水性高分子主鎖に、側鎖として部分的にカルボン酸やスルホン酸などの金属塩又はアンモニウム塩のイオン基を少量含んだイオン性高分子であり、分子内にイオン架橋を有する樹脂である。
- [0027] アイオノマー樹脂としては、例えば、エチレンやプロピレンなどの α -オレフィンと、アニオン性基を有する重合性単量体と、任意に他の極性モノマーとの共重合体からなり、該アニオン性基を金属イオン（ナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン等）のカチオンによって架橋したものが挙げられる。
- [0028] アニオン性基を有する重合性単量体としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチルなどが挙げられる。
- [0029] 他の極性モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸イソオクチル、メタクリル酸メチル、マレイン酸ジメチル、マレイン酸ジエチル等の不飽和カルボン酸エステル；一酸化炭素；などが挙げられる。
- [0030] 金属イオンとしては、例えば、1価、2価、あるいは3価の原子価を有する金属イオン、特に、元素周期律表におけるI A、II A、III A、IV A、およびV III族の1～3価の原子価を有する金属イオンが挙げられ、具体的には、Na⁺、K⁺、Li⁺、Cs⁺、Ag⁺、Hg⁺、Cu⁺、Be⁺⁺、Mg⁺⁺、Ca⁺⁺、Sr⁺⁺、Ba⁺⁺、Cu⁺⁺、Cd⁺⁺、Hg⁺⁺、Sn⁺⁺、Pb⁺⁺、Fe⁺⁺、Co⁺⁺、Ni⁺⁺、Zn⁺⁺、Al⁺⁺⁺、Sc⁺⁺⁺、Fe⁺⁺⁺、Y⁺⁺⁺などが挙げられる。
- [0031] アイオノマー樹脂としては、具体的には、例えば、エチレン-メタクリル酸共重合体アイオノマー、エチレン-アクリル酸共重合体アイオノマー、プロピレン-メタクリル酸共重合体アイオノマー、プロピレン-アクリル酸共重合体アイオノマー、ブチレン-アクリル酸アイオノマーなどが挙げられる。

- 。
- [0032] アイオノマー樹脂としては、三井・デュポンポリケミカル（株）製の「ハイミラン1554」、「ハイミラン1555」、「ハイミラン1557」、「ハイミラン1601」、「ハイミラン1605」、「ハイミラン1650」、「ハイミラン1706」、「ハイミラン1707」、「ハイミラン1855」、「ハイミラン1856」など、デュポン製の「サーリン」など、ダイキン工業（株）製のフッ素系アイオノマーであるETFEアイオノマーなどが挙げられる。
- [0033] 基材層は、その伸びが、好ましくは100%以上であり、より好ましくは120%以上であり、さらに好ましくは150%以上である。基材層の伸びが100%以上であることによって、本発明の水生生物付着防止粘着テープは、様々な被着体の形状に良好に追従でき、平面に良好に貼付できるだけでなく、船体表面に存在するような曲面部分、90度角の部分、鋭角部分などにも良好に貼付できる。基材層の伸びが100%未満の場合、様々な被着体の形状に十分に追従できず、皺や接着剤の未接着部分が発生してしまい、外観不良や接着不良の原因となるおそれがある。基材層の伸びの上限は、基材層の強度の観点から、好ましくは2000%以下である。
- [0034] 基材層は、その破断点応力が、好ましくは10MPa以上であり、より好ましくは12MPa以上であり、さらに好ましくは15MPa以上である。基材層の破断点応力が上記範囲内にあることによって、使用済みの本発明の水生生物付着防止粘着テープを被着体から剥がす際に基材層が切断されることを抑制できる。基材層の破断点応力が10MPa未満の場合、使用済みの本発明の水生生物付着防止粘着テープを被着体から剥がす際に、基材層が頻繁に切断してしまい、作業効率が著しく悪くなるおそれがある。基材層の破断点応力の上限は、基材層の取扱性の観点から、好ましくは200MPa以下である。
- [0035] 基材層は、その弾性率が、好ましくは4000MPa以下であり、より好ましくは1000MPa以下であり、さらに好ましくは100MPa以下で

あり、特に好ましくは50MPa以下である。基材層の弾性率が4000MPa以下であることによって、本発明の水生物付着防止粘着テープは、様々な被着体の形状に良好に追従でき、施工性が向上する。基材層の弾性率の下限は、基材層の取扱性の観点から、好ましくは0.1MPa以上である。

[0036] 基材層は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な添加剤を含んでも良い。このような添加剤としては、例えば、オレフィン系樹脂、シリコン系ポリマー、液状アクリル系共重合体、粘着付与剤、老化防止剤、ヒンダードアミン系光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、ポリエチレンイミン、脂肪酸アミド、脂肪酸エステル、リン酸エステル、滑剤、界面活性剤、充填剤や顔料（例えば、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、シリカ、酸化亜鉛、酸化チタン、カーボンブラックなど）などが挙げられる。

[0037] 基材層は、紫外線吸収剤を含むことが好ましい。基材層が紫外線吸収剤を含むことにより、本発明の水生物付着防止粘着テープの耐候性が向上する。基材層が紫外線吸収剤を含んでいない場合、野外での使用において太陽光によって基材が劣化しやすくなり、当初の基材強度を維持することが難しくなるおそれがある。そして、基材が劣化してしまうと、使用済みの本発明の水生物付着防止粘着テープを被着体から剥がす際に、基材層が頻繁に切断してしまい、作業効率が著しく悪くなるおそれがある。

[0038] 基材層の厚みは、本発明の水生物付着防止粘着テープの用途や使用環境などによって、任意の適切な厚みを採用し得る。基材層の厚みは、好ましくは1 μ m～1000 μ mであり、より好ましくは10 μ m～800 μ mであり、さらに好ましくは20 μ m～500 μ mである。基材層の厚みを上記範囲内に収めることにより、本発明の水生物付着防止粘着テープは、曲面や鋭角面など、平面以外の部位にも容易に作業性良く貼着でき、貼着後の表面にしわや浮きなどの外観不良が生じ難い。基材層の厚みが薄過ぎると、ハンドリング性が悪くなり、基材としての役割を果たせず、実用的ではなくなるおそれがある。基材層の厚みが厚過ぎると、被着体の形状に十分に追従でき

なくなり、テープのつなぎ目部分の凹凸が大きくなり、汚れが付きやすいおそれがある。

- [0039] 基材層には、防汚層との密着性をより向上させるために、シランカップリング剤が含まれていても良い。防汚層がシリコーン樹脂を含む場合、シリコーン樹脂と反応するシラノール基やアルコキシシラン基をシランカップリング剤によって基材層中に導入し、密着性を向上させることができる。
- [0040] シランカップリング剤は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。市販されている具体的なシランカップリング剤としては、例えば、信越化学工業（株）製のKBM5103、KBM1003、KBM903、KBM403、KBM802などが挙げられる。
- [0041] 基材層にシランカップリング剤が含まれる場合、基材層中のシランカップリング剤の含有割合は、好ましくは0.01重量%～10重量%である。基材層中のシランカップリング剤の含有割合を上記範囲内に収めることにより、基材層が硬くなり過ぎることを抑制できるとともに、基材層と防汚層との間の密着性がより高まる。
- [0042] 防汚層は、好ましくは、シリコーン樹脂を含む。
- [0043] 防汚層中のシリコーン樹脂の含有割合は、防汚剤などの他の成分の含有割合によって、任意の適切な含有割合を採用し得る。防汚層中のシリコーン樹脂の含有割合は、好ましくは30重量%～98重量%であり、より好ましくは40重量%～97重量%であり、さらに好ましくは45重量%～96重量%であり、特に好ましくは50重量%～95重量%である。防汚層中のシリコーン樹脂の含有割合が上記範囲内に収まることにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現できるとともに、防汚層の機械的特性がより十分に発現できる。防汚層中のシリコーン樹脂の含有割合が低すぎると、防汚層の機械的特性が低下するおそれがある。防汚層中のシリコーン樹脂の含有割合が高すぎると、防汚層の防汚効果が十分に発現できないおそれがある。
- [0044] シリコーン樹脂としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切なシリコーン樹脂を採用し得る。シリコーン樹脂は、1種のみであっても良

いし、2種以上であっても良い。このようなシリコーン樹脂としては、常温で液状のシリコーン樹脂であっても良いし、常温で固体状のシリコーン樹脂であっても良い。また、このようなシリコーン樹脂としては、縮合型のシリコーン樹脂であっても良いし、付加型のシリコーン樹脂であっても良い。また、このようなシリコーン樹脂としては、単独で乾燥させる1液型のシリコーン樹脂であっても良いし、硬化剤を配合する2液型のシリコーン樹脂であっても良い。

[0045] 本発明においては、本発明の効果がより発現し得る点で、シリコーン樹脂としては、これらの中でも、2液型のシリコーン樹脂が好ましく、2液型の付加型シリコーン樹脂がより好ましい。このような2液型の付加型シリコーン樹脂としては、例えば、信越化学工業（株）製のKE-1950-10（A/B）、KE-1950-20（A/B）、KE-1950-30（A/B）、KE-1950-35（A/B）、KE-1950-40（A/B）、KE-1950-50（A/B）、KE-1950-60（A/B）、KE-1950-70（A/B）、KE-1987（A/B）、KE-1988（A/B）、旭化成ワッカーシリコーン（株）製のLR7665シリーズ、LR3033シリーズ、モメンティブ（株）製のTSE3032シリーズ、LSRシリーズなどが挙げられる。

[0046] 本発明の水生物付着防止粘着テープにおける水生物の易除去性を向上させるために、シリコーン樹脂としては、水洗除去時の水圧などによって樹脂表面が弾性変形することにより付着物の剥離が容易になるような物性を有するシリコーン樹脂が好ましい。このようなシリコーン樹脂は、該シリコーン樹脂の100%モジュラス（引張応力）が、好ましくは0.1MPa~10MPaであり、より好ましくは0.1MPa~6MPaである。また、このようなシリコーン樹脂は、有機溶剤に可溶であるものが好ましい。

[0047] 防汚層は、好ましくは、シリコーンオイルをさらに含む。すなわち、防汚層は、好ましくは、シリコーン樹脂とシリコーンオイルを含む。

[0048] 防汚層がシリコーン樹脂とシリコーンオイルを含む場合、該シリコーンオ

イルは、マトリックスであるシリコン樹脂の表面に移行し、表面を防汚物質で覆うことによって、水生生物のシリコン樹脂表面への付着を抑制し、高い防汚効果を長期間維持する作用を発現することができる。したがって、長期間にわたって防汚効果を持続でき、人体や環境に対する負荷が少なく、重量が軽く、安定した品質を維持でき、水生生物の付着を効果的に防止できる、水生生物付着防止粘着テープを提供することができる。

[0049] シリコン樹脂100重量部に対するシリコンオイルの含有量は、好ましくは1重量部～150重量部であり、より好ましくは40重量部～140重量部であり、さらに好ましくは45重量部～130重量部であり、さらに好ましくは50重量部～120重量部であり、さらに好ましくは50重量部を超えて110重量部以下であり、特に好ましくは60重量部～100重量部であり、最も好ましくは70重量部～95重量部である。シリコン樹脂100重量部に対するシリコンオイルの含有量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現できるとともに、防汚層の外観特性や機械的特性がより十分に発現できる。シリコン樹脂100重量部に対するシリコンオイルの含有量が少なすぎると、防汚層の防汚効果が十分に発現できないおそれがある。シリコン樹脂100重量部に対するシリコンオイルの含有量が多すぎると、最終成形品や被膜の外観が不良となるおそれがあり、また、防汚層の強度が低下して防汚性を持続できなくなるおそれがある。

[0050] 本発明において、シリコンオイルは、好ましくは、ポリエーテル変性シリコンオイルを含む。ポリエーテル変性シリコンオイルは、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイルを含むことにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止できる。

[0051] 本発明において、シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイルを含む場合、シリコン樹脂100重量部に対するポリエーテル変性シリコ

ーンオイルの含有量は、好ましくは0.01重量部～50重量部であり、より好ましくは0.05重量部～45重量部であり、さらに好ましくは0.1重量部～40重量部であり、さらに好ましくは0.5重量部～35重量部であり、特に好ましくは0.7重量部～30重量部であり、最も好ましくは1.0重量部～25重量部である。シリコン樹脂100重量部に対するポリエーテル変性シリコンオイルの含有量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止できるとともに、防汚層と基材層との間の密着性をより十分に確保できる。

[0052] 本発明においては、特に、防汚層の防汚効果をより十分に発現させ、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止させるために、シリコン樹脂100重量部に対するポリエーテル変性シリコンオイルの含有量を多くしても（例えば、好ましくは5重量部以下、より好ましくは10重量部以下、さらに好ましくは15重量部以下、特に好ましくは20重量部以下、最も好ましくは25重量部以下）、基材層がアイオノマー樹脂を含むことにより、基材層から防汚層が剥がれることを効果的に抑制できる。一方、基材層がアイオノマー樹脂を含まない場合、防汚層の防汚効果をより十分に発現させ、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止させるために、シリコン樹脂100重量部に対するポリエーテル変性シリコンオイルの含有量を多くすると、基材層から防汚層が剥がれるおそれがある。

[0053] 本発明において、ポリエーテル変性シリコンオイルは、そのHLBが、好ましくは3～15であり、より好ましくは3～10である。ポリエーテル変性シリコンオイルのHLBが上記範囲内に収まることにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止できるとともに、防汚層の外観特性や機械的特性をより十分に発現できる。なお、HLBとは、オイルの親水性と親油性とのバランスを数値的に示した親水性親油性バランスのことであり、*Value of*

Hydrophile and Liophile Balanceの略称である。ポリエーテル変性シリコンオイルのHLBは、例えば、ポリエーテルポリオキシアルキレン鎖（基）とジメチルシロキサン鎖（基）との鎖長の選択、ポリエーテルポリオキシアルキレン鎖（基）のうち、親水性のポリエチレンオキサイドとこれよりも疎水性のポリプロピレンオキサイドのそれぞれの鎖長の選択、などにより制御し得る。

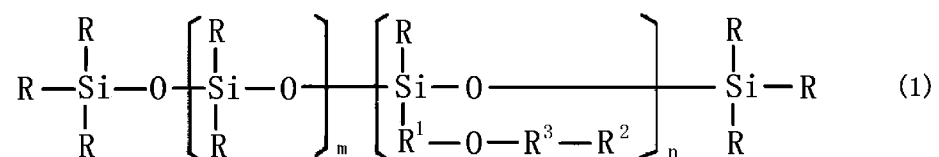
[0054] ポリエーテル変性シリコンオイルは、主鎖がシロキサン結合を有するポリシロキサンであり、1個以上のポリオキシアルキレン基を置換基として有するものである。主鎖は環を形成していても良い。

[0055] ポリエーテル変性シリコンオイルにおけるポリオキシアルキレン基の結合位置は、任意の適切な結合位置であり得る。例えば、ポリオキシアルキレン基が主鎖の両末端に結合されていても良いし、ポリオキシアルキレン基が主鎖の片末端に結合されていても良いし、ポリオキシアルキレン基が側鎖に結合されていても良い。

[0056] 本発明の効果をより十分に発現させるためには、ポリエーテル変性シリコンオイルとして、ポリオキシアルキレン基が側鎖に結合された、側鎖型（直鎖タイプ）ポリエーテル変性シリコンオイルを選択することが好ましい。

[0057] 側鎖型（直鎖タイプ）ポリエーテル変性シリコンオイルは、好ましくは、一般式（1）で表される。

[0058] [化1]



[0059] 一般式（1）中、Rはそれぞれ独立して炭素数1～3のアルキル基を表し、R¹は炭素数1～4のアルキレン基を表し、R²は水素原子または炭素数1

～15のアルキル基を表し、 R^3 は $-(C_2H_4O)_a-(C_3H_6O)_b-$ で表されるポリオキシアルキレン基であり、 a は1～50であり、 b は0～30であり、 m は1～7000であり、 n は1～50である。

[0060] 一般式(1)中、 R は、好ましくはメチル基である。

[0061] ポリエーテル変性シリコンオイルとしては、例えば、信越シリコン(株)製の、商品名「KF-6011」(HLB:14.5)、「KF-6011P」(HLB:14.5)、「KF-6012」(HLB:7.0)、「KF-6013」(HLB:10.0)、「KF-6015」(HLB:4.5)、「KF-6016」(HLB:4.5)、「KF-6017」(HLB:4.5)、「KF-6017P」(HLB:4.5)、「KF-6043」(HLB:14.5)、「KF-6004」(HLB:9.0)、「KF351A」、「KF352A」、「KF353」、「KF354L」、「KF355A」、「KF615A」、「KF945」、「KF-640」、「KF-642」、「KF-643」、「KF-644」、「KF-6020」、「KF-6204」、「X22-4515等の側鎖型(直鎖タイプ)ポリエーテル変性シリコンオイル;信越シリコン(株)製の、商品名「KF-6028」(HLB:4.0)、「KF-6028P」(HLB:4.0)等の側鎖型(分岐鎖タイプ)ポリエーテル変性シリコンオイル;信越シリコン(株)製の、商品名「KF-6038」(HLB:3.0)等の側鎖型(分岐鎖タイプ、アルキル共変性タイプ)ポリエーテル変性シリコンオイル;などが挙げられる。

[0062] 本発明において、シリコンオイルは、ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルを含んでいても良い。このようなポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルは、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0063] 本発明において、シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルを含むことにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって藻類などの水生生物の付着をより効果的に防止できる。

[0064] また、本発明において、シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルを含むことにより、シリコンオイルが防汚層の表面へより効果的にしみ出すことができ、防汚効果がより長期間にわたって持続できるとともに、水生生物が付着した後にそれを除去した後も防汚効果がより十分に発現できる。

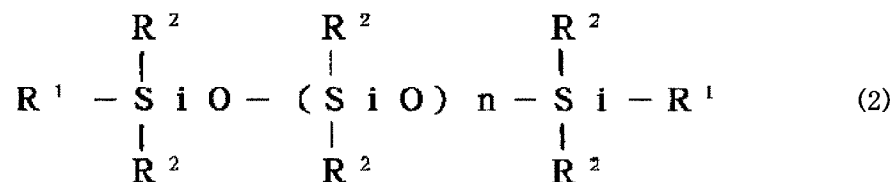
[0065] ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルとしては、主鎖がシロキサン結合からなるポリシロキサンであり、置換基を有していてもよい。主鎖は環を形成していても良い。ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルとしては、例えば、ストレートシリコンオイル、変性シリコンオイル（ポリエーテル変性シリコンオイルを除く）が挙げられる。

[0066] ストレートシリコンオイルにおける置換基は、好ましくは、メチル基、フェニル基である。

[0067] ストレートシリコンオイルにおける置換基の結合位置は、任意の適切な結合位置であり得る。例えば、置換基が主鎖の両末端に結合されていても良いし、置換基が主鎖の片末端に結合されていても良いし、置換基が側鎖に結合されていても良い。

[0068] ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルは、好ましくは、一般式（2）で表される。

[0069] [化2]



[0070] 一般式（2）中、R¹は、同一または異なって、炭素数1～10のアルキル基、アリール基、アラルキル基、フルオロアルキル基、ポリエーテル基、または水酸基を表し、R²は、同一または異なって、炭素数1～10のアルキル

基、アリール基、アラルキル基、ポリエーテル基、フルオロアルキル基を表し、 n は0～150の整数を表す。一般式(2)中の R^1 としては、好ましくは、メチル基、フェニル基、水酸基である。一般式(2)中の R^2 としては、好ましくは、メチル基、フェニル基、4-トリフルオロブチル基である。

[0071] 一般式(2)で表されるシリコンオイルは、数平均分子量が、好ましくは180～20000であり、より好ましくは1000～10000である。

[0072] 一般式(2)で表されるシリコンオイルは、粘度が、好ましくは10センチストークス～10000センチストークスであり、より好ましくは100センチストークス～5000センチストークスである。

[0073] 一般式(2)で表されるシリコンオイルとしては、具体的には、例えば、両末端または片末端の R^1 が水酸基である末端水酸基含有ジメチルシリコンオイル、 R^1 および R^2 の全てがメチル基であるジメチルシリコンオイル、これらのジメチルシリコンオイルのメチル基の一部がフェニル基に置換されたフェニルメチルシリコンオイルなどが挙げられる。

[0074] ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルとしては、例えば、信越シリコン(株)製の、商品名「KF96L」、「KF96」、「KF69」、「KF99」、「KF50」、「KF54」、「KF410」、「KF412」、「KF414」、「FL」、「KF-6104」、「KF-6100」；東レダウコーニング(株)製の、商品名「BY16-846」、「SF8416」、「SH200」、「SH203」、「SH230」、「SF8419」、「FS1265」、「SH510」、「SH550」、「SH710」、「FZ-2110」、「FZ-2203」；などが挙げられる。

[0075] 本発明において、シリコン樹脂100重量部に対する、ポリエーテル変性シリコンオイル以外の非反応性シリコンオイルの含有量は、好ましくは10重量部～120重量部であり、より好ましくは15重量部～110重量部であり、さらに好ましくは20重量部～100重量部であり、特に好ま

しくは25重量部～95重量部である。シリコーン樹脂100重量部に対するポリエーテル変性シリコーンオイル以外の非反応性シリコーンオイルの含有量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって水生生物の付着をより効果的に防止できるとともに、防汚層の外観特性や機械的特性がより十分に発現できる。

[0076] 防汚層は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他のオイルを含んでいても良い。このような他のオイルとしては、例えば、流動パラフィン、界面活性剤、液状炭化水素、フッ化オイル、抗菌剤、ワックス、ペトロラタム、動物脂類、脂肪酸、珪藻付着防止剤、農薬、医薬品（メデトミジンなど）、酵素活性阻害剤（アルキルフェノール、アルキルレゾルシノールなど）、生物忌避剤などが挙げられる。これらは、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0077] 防汚層が、このような他のオイルを含む場合、防汚層の防汚効果がより十分に発現できる場合があり、長期にわたって水生生物の付着をより効果的に防止できる場合があり、本発明の樹脂組成物の硬化物からなる防汚層の外観特性や機械的特性がより十分に発現できる場合がある。

[0078] 流動パラフィンとしては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な流動パラフィンを採用し得る。流動パラフィンとしては、例えば、(株) MORESCO製のP-40、P-55、P-60、P-70、P-80、P-100、P-120、P-150、P-200、P-260、P-350、和光純薬工業(株)製の炭化水素系流動パラフィンなどが挙げられる。

[0079] 防汚層が流動パラフィンを含むと、防汚層の防汚効果がより一層十分に発現できる場合があり、長期にわたって水生生物の付着をより一層効果的に防止できる場合がある。

[0080] 防汚層が流動パラフィンを含む場合、シリコーン樹脂100重量部に対する、流動パラフィンの含有量は、好ましくは0.1重量部～50重量部であり、より好ましくは0.5重量部～30重量部であり、さらに好ましくは1重量部～25重量部であり、特に好ましくは1重量部～20重量部である。

シリコーン樹脂100重量部に対する流動パラフィンの含有量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の防汚効果がより十分に発現でき、長期にわたって水生生物の付着をより効果的に防止できる。

[0081] 界面活性剤としては、例えば、アニオン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、両性界面活性剤、カチオン系界面活性剤、などが挙げられる。

[0082] アニオン界面活性剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切なアニオン界面活性剤を採用し得る。このようなアニオン界面活性剤としては、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルまたはアルケニルエーテル硫酸塩、アルキルまたはアルケニル硫酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、 α -スルホ脂肪酸またはエステル塩、アルカンスルホン酸塩、飽和または不飽和脂肪酸塩、アルキルまたはアルケニルエーテルカルボン酸塩、アミノ酸型界面活性剤、N-アシルアミノ酸型界面活性剤、アルキルまたはアルケニルリン酸エステルまたはその塩などが挙げられる。アニオン界面活性剤は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0083] ノニオン界面活性剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切なノニオン界面活性剤を採用し得る。このようなノニオン界面活性剤としては、例えば、ポリオキシアルキレンアルキルまたはアルケニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、高級脂肪酸アルカノールアミドまたはそのアルキレンオキサイド付加物、シヨ糖脂肪酸エステル、アルキルグリコキッド、脂肪酸グリセリンモノエステル、アルキルアミノオキサイドなどが挙げられる。ノニオン界面活性剤は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0084] 両性界面活性剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な両性界面活性剤を採用し得る。このような両性界面活性剤としては、例えば、カルボキシ型またはスルホベタイン型両性界面活性剤などが挙げられる。両性界面活性剤は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0085] カチオン界面活性剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切なカチオン界面活性剤を採用し得る。このようなカチオン界面活性剤とし

ては、例えば、第4級アンモニウム塩などが挙げられる。カチオン界面活性剤は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0086] 抗菌剤としては、本発明の効果を損なわない範囲で任意の適切な抗菌剤を採用し得る。このような抗菌剤としては、いわゆる抗菌剤、除草剤などが挙げられる。

[0087] いわゆる抗菌剤としては、例えば、アゾキシストロビン、ベナラキシル、ベノミル、ピテルタノール、ブロムコナゾール、キャプタホール、キャプタン、カルベンダジム、キノメチオネート、クロロタロニル、クロゾリナート、シプロジニル、ジクロフルアニド、ジクロフェン、ジクロメジン、ジクロラン、ジエトフェンカルブ、ジメトモルフ、ジニコナゾール、ジチアノン、エポキシコナゾール、ファモキサドン、フェナリモル、フェンブコナゾール、フェンフラム、フェンピクロニル、フェンチン、フルアジナム、フルジオキソニル、フルオルイミド、フルキンコナゾール、フルスルファミド、フルトラニル、ホルペット、ヘキサクロロベンゼン、ヘキサコナゾール、イミベンコナゾール、イポコナゾール、イプロジオン、クレソキシムメチル、マンゼブ、マンネブ、メパニピリム、メプロニル、メトコナゾール、メチラム、ニッケルビス（ジメチルジチオカルバメート）、ヌアリモル、オキシシン銅、オキシリン酸、ペンシクロン、フタリド、プロシミドン、プロピネブ、キントゼン、硫黄、テブコナゾール、テクロフタラム、テクナゼン、チフルザミド、チオフェネートメチル、チラム、トルクロホスメチル、トリルフルアニド、トリアジメホン、トリアジメノール、トリアゾキシド、トリホリン、トリチコナゾール、ピンクロゾリン、ジネブ、ジラムなどが挙げられる。また、天然物の抗菌剤として、例えば、孟宗竹抽出物、ヒノキチオール、ニンニクエキス、カンゾウなどの漢方成分が挙げられる。また、銀、銅、亜鉛、錫、鉛、金などの無機抗菌剤が挙げられる。また、必要に応じて、これら無機抗菌剤の担体として、ゼオライト、ヒドロキシアパタイト、炭酸カルシウム、シリカゲル、ケイ酸アルミニウムカルシウム、ポリシロキサン化合物、リン酸ジルコニウム、硫酸ジルコニウム、イオン交換体、酸化亜鉛などが使用

できる。合成物の抗菌剤としては、例えば、2-ピリジンチオール-1-オキサイド、p-クロロ-m-クレゾール、ポリヘキサメチレンヒグアナイド、ハイドロクロライド、塩化ベンゼトニウム、アルキルポリアミノエチルグリシン、ベンズイソチアゾリン、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、1, 2-ベンズイソチアゾリン-3-オン、2, 2'-ジチオ-ビス-(ピリジン-1-オキサイド)などが挙げられる。

[0088] 除草剤としては、例えば、ベンスルフロンメチル、ピラゾスルフロンエチル、イマゾスルフロン、シクロスルファミロン、エトキシスルフロン、フルセトスルフロン、アジムスルフロン、プリミスルフロン、プロスルフロン、リムスルフロン、ハロスルフロンメチル、ニコスルフロン、チフェンスルフロンメチル、トリトスルフロン、ホラムスルフロン、アミドスルフロン、クロルスルフロン、ヨードスルフロン、メトスルフロンメチル、スルホスルフロン、フラザスルフロン、クロリムロンエチル、トリフルスルフロンメチル、オキサスルフロン、スルホメツロンメチル、トリフロキシスルフロンナトリウム、フルピルスルフロンエチルナトリウム、イマザモックス、イマゼタピル、イマザキン、イマザピル、イマザピック、フルカルバゾンナトリウム、プロポキシカルバゾンナトリウム、ビスピリバックナトリウム、ピリフタリド、ピリミノバックメチル、ピリミスルファン、ピリチオバックナトリウム、フルメツラム、ペノキススラム、メトスラム、メタゾスルフロン、プロピリスルフロン、ベнтаゾン、アトラジン、シマジン、ジメタメトリン、ピリデート、ピリダホル、テルブチラジン、テルブトリン、ブロモキシニル、アイオキシニル、メトリブジン、レナシル、ブロマシル、デスメディファム、フェンメディファム、メタミトロン、シメトリン、プロメトリン、ジウロン、イソウロン、リニューロン、シデュロン、クロロトルロン、ベンゾフェナップ、ピラゾレート、ピラゾキシフェン、ベンゾビシクロン、イソキサフルトール、テフリルトリオン、テンボトリオン、イソキサクロルトール、メソトリオン、スルコトリオン、ベンゾイルヘキサジオン、プラチラクロール、ブタクロール、カフェンストロール、フェントラザミド、メフェナセット、

エトベンザニド、テニルクロール、フルフェナセット、インダノファン、ア
ニロホス、メトラクロール、メタザクロール、アラクロール、プロパクロ
ール、ピペロホス、ジメテナミド、アセトクロール、ナプロパミド、チオベン
カルブ、モリネート、ベンフレセート、ピリブチカルブ、エトフメセート、
エスプロカルブ、プロスルホカルブ、ダラポン、ブチレート、ペントキサゾ
ン、ピラクロニル、オキサジアゾン、オキサジアルギル、ピラゾジル、オキ
シフルオルフェン、アシフルオルフェン、ビフェノックス、ピラフルフェン
エチル、フルアゾレート、フルチアセットメチル、ブタフェナシル、ベンズ
フェンジゾン、カルフェントラゾンエチル、スルフェントラゾン、フルミオ
キサジン、アクトニフェン、フルミクロラック、プロフェキサジノン、セト
キシジム、クレソジム、テプラロキシジム、アロキシジム、フェノキサプロ
ップーPーエチル、ジクロホップメチル、フルアジホップーPーブチル、キ
ザロホップーPーエチル、シハロホップブチル、グルホシネート、グルホシ
ネートP、ピアラホス、グリホサート、グリホサートイソプロピルアミン、
スルホサート、ピクロラム、トリクロピル、クロメプロップ、MCPB、2
，4-D、MCPA、ジカンバ、キンクロラック、メコプロップ、ジクロル
クロップ、ジフルフェニカン、フルルタモン、ピコリナフェン、フルリドン
、ノルフルラゾン、ベンフルブタミド、フルロクロリドン、パラコート、ジ
クワット、ブタミホス、ペンディメタリン、トリフルラリン、ジチオピル、
チアゾピル、アミプロホスメチル、ブロモブチド、クミルロン、ダイムロン
、イソキサベン、ジクロベニル、フルポキサム、クロルチアミド、オキサジ
クロメホン、イプフェンカルバゾン、フェノキサスルホン、SW-065、
ペラルゴン酸、クロマゾン、およびその塩などが挙げられる。

[0089] 防汚層は、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な他の添加剤を
含んでも良い。このような他の添加剤としては、例えば、耐候剤として
紫外線吸収剤が挙げられる。このような紫外線吸収剤としては、具体的には
、例えば、BASF製の、商品名「TINUVIN571」、「TINUV
IN460」、「TINUVIN213」、「TINUVIN234」、「

「T I N U V I N 3 2 9」、 「T I N U V I N 3 2 6」などが挙げられる。このような紫外線吸収剤の添加量は、シリコーン樹脂100重量部に対して、好ましくは0.5重量部以上10重量部未満である。シリコーン樹脂に対する紫外線吸収剤の添加量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の形成を阻害することなく耐候剤としての効果を十分に発現し得る。また、その他の添加剤としては、光安定剤が挙げられる。このような光安定剤としては、具体的には、例えば、BASF製の商品名「T I N U V I N 1 2 3」、 「T I N U V I N 2 9 2」、 「T I N U V I N 5 1 0 0」などが挙げられる。このような光安定剤の添加量は、シリコーン樹脂100重量部に対して、好ましくは0.5重量部以上10重量部未満である。シリコーン樹脂に対する光安定剤の添加量を上記範囲内に調整することにより、防汚層の形成を阻害することなく光安定剤としての効果を十分に発現し得る。

[0090] 防汚層には、強度を向上させるために、フィラーなどを添加させることができる。フィラーとしては、例えば、シリカ粒子、珪藻土などが挙げられる。また、フィラーとしては、分散性の観点から、表面が疎水性処理された粒子が好ましい。このような表面処理方法としては、ジメチルポリシロキサン、ジメチルジクロロシラン、ヘキサメチレンジシラザン、環状ジメチルシロキサンなどで表面処理する方法が挙げられる。このような表面が疎水性処理された粒子の大きさとしては、好ましくは、平均粒径が5 nm～300 nmである。このような表面が疎水性処理された粒子の大きさを上記範囲内に調整することにより、防汚層に十分な強度を付与し得るとともに、防汚層中に該粒子が均一に分散し得、防汚層に衝撃が加わった際にクラックが生じにくくなり得る。また、防汚層と基材層との密着性も向上し得る。このような表面が疎水性処理された粒子の添加量は、シリコーン樹脂に対して、好ましくは0.1重量%～10重量%である。このような表面が疎水性処理された粒子の添加量を上記範囲内に調整することにより、防汚層に十分な強度を付与し得るとともに、防汚層に添加した材料を均一に分散し得、基材層上に塗工する場合、精密に塗工し得る。

[0091] このような表面が疎水性処理された粒子としては、例えば、日本アエロジル社製の疎水性フュームドシリカが挙げられ、具体的には、日本アエロジル社製の、商品名「AEROSIL（登録商標）RXシリーズ」（RX50、RX200、RX300など）、「AEROSIL（登録商標）RYシリーズ」（RY50、RY200、RY200Sなど）、「AEROSIL（登録商標）NY50シリーズ」、「AEROSIL（登録商標）NAXシリーズ」、「AEROSIL（登録商標）Rシリーズ」などが挙げられる。

[0092] 防汚層の厚みは、本発明の水生物付着防止粘着テープの用途や使用環境などによって、任意の適切な厚みを採用し得る。防汚層の厚みは、好ましくは $5\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ である。防汚層の厚みが上記範囲内に収まることにより、防汚効果が十分に長く有効に働くとともに、ハンドリング性に優れ、テープのつなぎ目部分の凹凸が小さく、汚れが付きにくい。防汚層の厚みが $5\mu\text{m}$ より薄いと、防汚効果が有効に働く期間が短くなり、実用的ではなくなるおそれがある。防汚層の厚みが $500\mu\text{m}$ より厚いと、本発明の水生物付着防止粘着テープが分厚くなって重量が大きくなるため、ハンドリング性が悪くなり、テープのつなぎ目部分の凹凸が大きくなり、汚れが付きやすいおそれがある。

[0093] 粘着剤層としては、本発明の効果を損なわない範囲で、任意の適切な粘着剤層を採用し得る。このような粘着剤層の材料としては、例えば、アクリル樹脂系粘着剤、エポキシ樹脂系粘着剤、アミノ樹脂系粘着剤、ビニル樹脂（酢酸ビニル系重合体など）系粘着剤、硬化型アクリル樹脂系粘着剤、シリコン樹脂系粘着剤などが挙げられる。粘着剤層の材料は、1種のみであっても良いし、2種以上であっても良い。

[0094] 粘着剤層は、その 23°C で引張速度 $300\text{mm}/\text{min}$ における 180° 度ピール接着力が、好ましくは $30\text{N}/20\text{mm}$ 以下であり、より好ましくは $20\text{N}/20\text{mm}$ 以下であり、さらに好ましくは $15\text{N}/20\text{mm}$ 以下である。粘着剤層の 23°C で引張速度 $300\text{mm}/\text{min}$ における 180° 度ピール接着力を上記範囲内に調整することにより、本発明の水生物付着防止粘

着テープを被着体から剥がし易くなる。粘着剤層の23℃で引張速度300 mm/minにおける180度ピール接着力が30 N/20 mmを超える場合、使用済みの本発明の水生物付着防止粘着テープを被着体から剥がすことが困難になり、作業効率が著しく悪くなるおそれがある。粘着剤層の23℃で引張速度300 mm/minにおける180度ピール接着力の下限は、十分な粘着力を維持できる観点から、好ましくは3 N/20 mm以上である。

[0095] 粘着剤層は、海水に接触させた際に、該粘着剤層における海水に接触させた部分の圧縮弾性率が、海水接触前の該粘着剤層における圧縮弾性率に対して、好ましくは1.1倍以上であり、より好ましくは1.2倍以上であり、さらに好ましくは1.5倍以上である。粘着剤層を海水に接触させた際に、該粘着剤層における海水に接触させた部分の圧縮弾性率が、海水接触前の該粘着剤層における圧縮弾性率の1.1倍以上であれば、水中においても良好な接着性を発現できる。粘着剤層を海水に接触させた際の、該粘着剤層における海水に接触させた部分の圧縮弾性率の、海水接触前の該粘着剤層における圧縮弾性率に対する倍率の上限は、取扱性の観点から、好ましくは100倍以下である。なお、ここにいう海水とは、市販されている模擬海水（人工海水）のことを意味する。

[0096] 粘着剤層の厚みは、本発明の水生物付着防止粘着テープの用途や使用環境などによって、任意の適切な厚みを採用し得る。粘着剤層の厚みは、好ましくは10 μm以上である。粘着剤層の厚みが10 μmより薄いと、被着体の形状に十分に追従できなくなり、接着面積が減少してしまい、十分な粘着力が発現できないおそれがある。粘着剤層の厚みの上限は、取扱性の観点から、好ましくは100 μm以下である。

[0097] 本発明の水生物付着防止粘着テープは、任意の適切な方法によって製造し得る。このような方法としては、例えば、別途準備した基材層と粘着剤層を貼付した後に防汚層形成材料を基材層上に塗布して防汚層を形成する方法、基材層の一方の面に粘着剤層形成材料を塗布して粘着剤層を形成し、基材

層のもう一方の面に防汚層形成材料を塗布して防汚層を形成する方法、基材層形成材料と粘着剤層形成材料を共押出しして基材層／粘着剤層の積層体を形成させた後に防汚層形成材料を基材層上に塗布して防汚層を形成する方法、などが挙げられる。

[0098] 防汚層形成材料を基材層上に塗布する方法としては、例えば、スプレー、ハケ塗り、ローラー、カーテンフロー、ロール、ディップ、コーターなどが挙げられる。これらの方法で防汚層形成材料を基材層上に塗布して、例えば、室温から250℃までの温度（好ましくは、室温から180℃の温度）で乾燥させることにより、防汚層を形成することができる。特に、本発明の水生物付着防止粘着テープにおいては、コンマコーターなどの精密コーターを採用して防汚層形成材料を基材層上に塗布することは、好ましい実施形態の一つである。

実施例

[0099] 以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例になんら限定されるものではない。

[0100] <密着性試験>

評価対象の粘着テープを2cm×6cmのサイズにカットし、防汚層にカッターで切り込みを入れ、長尺方向に延伸させ、防汚層が基材層から剥がれるか否かを評価した。

評価は下記の基準に従って行った。

○：防汚層が基材層から剥がれなかった。

×：防汚層が基材層から剥がれた。

[0101] <粘着テープの作製工程の増加数>

実施例1の工程数から、どの程度工程数が増加するかを評価した。

[0102] <柔軟性>

評価対象の粘着テープの柔軟性を弾性エネルギー[mJ]で評価した。弾性エネルギーは、JIS7161、JIS7162、JIS7127に準じ、引張試験機(AUTOGRAPH AGS-X、(株)島津製作所製)を

用いて測定した。値が小さいほど柔軟であることを示す。

[0103] <耐熱性の評価>

防汚層の乾燥・硬化後（条件：150℃×2min）に、評価対象の粘着テープの状態を目視で評価した。また、評価対象の粘着テープの、硬化前後での破断強度低下率 [%] を、JIS 7161、JIS 7162、JIS 7127 に準じ、引張試験機（AUTOGRAPH AGS-X、（株）島津製作所製）を用いて測定した。

[0104] <防汚性の測定>

評価を行う粘着テープの全てを大きさヨコ10cm×タテ15cmに切り出し、ほぼ同じ大きさの塩化ビニル製プレートに貼り付けた。これらの全てのプレート（サンプル）をさらにタテ23cm×ヨコ42cmの塩化ビニル製プレートに固定した。このユニットを、愛知県蒲郡市周辺のヨットハーバーにある浮き桟橋にて、海水面から2m下になるように設置した。このまま放置し、126日後、目視による評価を行った。評価基準は次の通りである。

○：動物系生物の付着がなく、藻類の付着もない。

△：動物系生物の付着はなく、藻類の付着がある。

×：動物系生物の付着があり、藻類の付着もある。

－：防汚層が基材層から剥がれてしまった。

[0105] <180度ピール接着力の測定>

粘着剤層の粘着剤をポリエステルフィルム（商品名「S-10」、東レ（株）製、厚み38μm）にハンドローラーを使用して転写し、基材付きの粘着シートを得た。これを80mm×20mmの試験片サイズにカットした。被着体として30mm×100mm×厚さ2mmのエポキシ樹脂にガラスクロスを入れて強化したプラスチックFRP板を使用した。被着体に試験片を2kgローラーで1往復して貼り合わせ、23℃で30分放置後、初期の180度ピール接着力を測定した。引張速度は300mm/minとした。

[0106] [実施例1]

(粘着剤層)

冷却管、窒素導入管、温度計、および攪拌機を備えた反応容器に、(メタ)アクリル系モノマーとして、2-エチルヘキシルアクリレート(2EHA、東亜合成(株)製):90重量部、アクリル酸(AA):10重量部、アクリルオリゴマー(ODM):5重量部、光重合開始剤として2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン(商品名「イルガキュア651」、BASF製):0.1重量部を投入して分散させ、攪拌しながら窒素気流下にて上部よりUV照射することにより、一部のモノマーをポリマーに転化させて塗工可能な粘度に調整し、(メタ)アクリル系モノマー混合物を得た。この(メタ)アクリル系モノマー混合物に、架橋剤として1,6-ヘキサジオールジアクリレート(HDDA):0.08重量部を添加し、これをセパレーター(商品名「MRF38」、三菱樹脂(株)製、厚み50 μ m)の表面にアプリケーションにて塗布し、カバーセパレーター(商品名「MRF38」、三菱樹脂(株)製、厚み38 μ m)をハンドローラーにて貼り合わせ、さらに紫外線ランプ(BLタイプ)により紫外線を照射(紫外線照度:3.4mW/cm²、積算照射量:2000mJ/cm²)することにより、厚み50 μ mの粘着剤層(1)を得た。

(基材層)

ポリエチレン系アイオノマー樹脂基材(ハイミラン1855(金属イオン:Zn)、三井・デュポンポリケミカル株式会社製、厚み100 μ m)を基材層(1)とした。

(防汚層)

上記基材層(1)の一方の表面に、付加型シリコーン樹脂(KE-1950、信越化学工業(株)製)とジメチルシリコーンオイル(KF96-100Cs、信越化学工業(株)製)とポリエーテル変性シリコーンオイル(KF6017、信越化学工業(株)製)とを100:89:1(重量比)で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150℃で2分間硬化させ、厚み100 μ mの防汚層(1)を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層(1)と、基材層(1)の防汚層(1)の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ(1)を得た。

得られた粘着テープ(1)の構成は、防汚層(1)(厚み:100 μ m) / 基材層(1)(厚み:100 μ m) / 粘着剤層(1)(厚み:50 μ m)であった。

結果を表1に示した。

[0107] [実施例2]

(粘着剤層)

実施例1と同様にして、厚み50 μ mの粘着剤層(2)を得た。

(基材層)

実施例1と同様にして、厚み100 μ mの基材層(2)を得た。

(防汚層)

上記基材層(2)の一方の表面に、付加型シリコーン樹脂(KE-1950、信越化学工業(株)製)とジメチルシリコーンオイル(KF96-1000Cs、信越化学工業(株)製)とポリエーテル変性シリコーンオイル(KF6017、信越化学工業(株)製)とを100:85:5(重量比)で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150 $^{\circ}$ Cで2分間硬化させ、厚み100 μ mの防汚層(2)を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層(2)と、基材層(2)の防汚層(2)の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ(2)を得た。

得られた粘着テープ(2)の構成は、防汚層(2)(厚み:100 μ m) / 基材層(2)(厚み:100 μ m) / 粘着剤層(2)(厚み:50 μ m)であった。

結果を表1に示した。

[0108] [実施例3]

(粘着剤層)

実施例 1 と同様にして、厚み 50 μm の粘着剤層 (3) を得た。

(基材層)

実施例 1 と同様にして、厚み 100 μm の基材層 (3) を得た。

(防汚層)

上記基材層 (3) の一方の表面に、付加型シリコーン樹脂 (KE-1950、信越化学工業 (株) 製) とジメチルシリコーンオイル (KF96-1000Cs、信越化学工業 (株) 製) とポリエーテル変性シリコーンオイル (KF6017、信越化学工業 (株) 製) とを 100 : 70 : 20 (重量比) で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを 150°C で 2 分間硬化させ、厚み 100 μm の防汚層 (3) を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層 (3) と、基材層 (3) の防汚層 (3) の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ (3) を得た。

得られた粘着テープ (3) の構成は、防汚層 (3) (厚み : 100 μm) / 基材層 (3) (厚み : 100 μm) / 粘着剤層 (3) (厚み : 50 μm) であった。

結果を表 1 に示した。

[0109] [比較例 1]

(粘着剤層)

実施例 1 と同様にして、厚み 50 μm の粘着剤層 (C1) を得た。

(基材層)

ポリエチレン樹脂基材 (M-6、タマポリ株式会社製、厚み 100 μm) を基材層 (C1) とした。

(防汚層)

上記基材層 (C1) の一方の表面に、付加型シリコーン樹脂 (KE-1950、信越化学工業 (株) 製) とジメチルシリコーンオイル (KF96-1000Cs、信越化学工業 (株) 製) とポリエーテル変性シリコーンオイル (KF6017、信越化学工業 (株) 製) とを 100 : 89 : 1 (重量比) で

混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150℃で2分間硬化させ、厚み100μmの防汚層(C1)を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層(C1)と、基材層(C1)の防汚層(C1)の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ(C1)を得た。

得られた粘着テープ(C1)の構成は、防汚層(C1)(厚み:100μm)／基材層(C1)(厚み:100μm)／粘着剤層(C1)(厚み:50μm)であった。

結果を表1に示した。

[0110] [比較例2]

(粘着剤層)

実施例1と同様にして、厚み50μmの粘着剤層(C2)を得た。

(基材層)

PVC樹脂基材(サンビック株式会社製、厚み100μm)を基材層(C2)とした。

(防汚層)

上記基材層(C2)の一方の表面に、付加型シリコーン樹脂(KE-1950、信越化学工業(株)製)とジメチルシリコーンオイル(KF96-100Cs、信越化学工業(株)製)とポリエーテル変性シリコーンオイル(KF6017、信越化学工業(株)製)とを100:89:1(重量比)で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150℃で2分間硬化させ、厚み100μmの防汚層(C2)を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層(C2)と、基材層(C2)の防汚層(C2)の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ(C2)を得た。

得られた粘着テープ(C2)の構成は、防汚層(C2)(厚み:100μm)／基材層(C2)(厚み:100μm)／粘着剤層(C2)(厚み:50μm)であった。

結果を表 1 に示した。

[0111] [比較例 3]

(粘着剤層)

実施例 1 と同様にして、厚み 50 μm の粘着剤層 (C 3) を得た。

(基材層)

ポリエチレン樹脂基材 (M-6、タマポリ株式会社製、厚み 100 μm) を基材層 (C 3) とした。

(コロナ放電処理)

上記基材層 (C 3) の一方の表面上に、コロナ放電処理装置 (コロナトリーター SST タイプ モデル P 5 0 5、コロナ処理ロールの隙間間隔 1 m m、コロナ処理速度 1 m / 分、コロナ出力 0. 4 5 K W) を用いて、コロナ放電処理を施した。

(防汚層)

上記基材層 (C 3) のコロナ処理面に、付加型シリコーン樹脂 (K E - 1 9 5 0、信越化学工業 (株) 製) とジメチルシリコーンオイル (K F 9 6 - 1 0 0 C s、信越化学工業 (株) 製) とポリエーテル変性シリコーンオイル (K F 6 0 1 7、信越化学工業 (株) 製) とを 1 0 0 : 8 9 : 1 (重量比) で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを 1 5 0 $^{\circ}\text{C}$ で 2 分間硬化させ、厚み 1 0 0 μm の防汚層 (C 3) を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層 (C 3) と、基材層 (C 3) の防汚層 (C 3) の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ (C 3) を得た。

得られた粘着テープ (C 3) の構成は、防汚層 (C 3) (厚み : 1 0 0 μm) / 基材層 (C 3) (厚み : 1 0 0 μm) / 粘着剤層 (C 3) (厚み : 5 0 μm) であった。

結果を表 1 に示した。

[0112] [比較例 4]

(粘着剤層)

実施例1と同様にして、厚み50 μ mの粘着剤層(C4)を得た。

(基材層)

PVC樹脂基材(サンビック株式会社製、厚み100 μ m)を基材層(C4)とした。

(プライマー処理)

上記基材層(C4)の一方の表面上に、ポリエチレン系アイオノマー樹脂エマルジョン溶液(SA100、三井化学株式会社製)とコロイダルシリカ(アデライトAT-50、株式会社ADEKA製)と界面活性剤(サーフィノール420、日信化学工業株式会社製)を100:100:0.5(重量比)で混合して混合液を得た。得られた混合液をワイヤーバー#6にて塗工し、これを60 $^{\circ}$ Cで1分間乾燥させ、プライマー処理を施した。

(防汚層)

上記基材層(C4)のプライマー処理面に、付加型シリコーン樹脂(KE-1950、信越化学工業(株)製)とジメチルシリコーンオイル(KF96-100Cs、信越化学工業(株)製)とポリエーテル変性シリコーンオイル(KF6017、信越化学工業(株)製)とを100:89:1(重量比)で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150 $^{\circ}$ Cで2分間硬化させ、厚み100 μ mの防汚層(C4)を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層(C4)と、基材層(C4)の防汚層(C4)の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ(C4)を得た。

得られた粘着テープ(C4)の構成は、防汚層(C4)(厚み:100 μ m) / 基材層(C4)(厚み:100 μ m) / 粘着剤層(C4)(厚み:50 μ m)であった。

結果を表1に示した。

[0113] [比較例5]

(粘着剤層)

実施例1と同様にして、厚み50 μ mの粘着剤層(C5)を得た。

(基材層)

PVC樹脂基材（サンビック株式会社製、厚み100 μ m）を基材層（C5）とした。

(プライマー処理)

上記基材層（C5）の一方の表面上に、チタンオリゴマー系溶液（オルガチックスPC0620、マツモトファインケミカル株式会社製）をワイヤーバー#6にて塗工し、これを100 $^{\circ}$ Cで1分間乾燥させ、プライマー処理を施した。

(防汚層)

上記基材層（C5）のプライマー処理面に、付加型シリコーン樹脂（KE-1950、信越化学工業（株）製）とジメチルシリコーンオイル（KF96-100Cs、信越化学工業（株）製）とポリエーテル変性シリコーンオイル（KF6017、信越化学工業（株）製）とを100：89：1（重量比）で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150 $^{\circ}$ Cで2分間硬化させ、厚み100 μ mの防汚層（C5）を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層（C5）と、基材層（C5）の防汚層（C5）の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ（C5）を得た。

得られた粘着テープ（C5）の構成は、防汚層（C5）（厚み：100 μ m）／基材層（C5）（厚み：100 μ m）／粘着剤層（C5）（厚み：50 μ m）であった。

結果を表1に示した。

[0114] [比較例6]

(粘着剤層)

実施例1と同様にして、粘着剤層（C6）を得た。

(基材層)

ポリカ系ポリウレタン樹脂基材（エスマーURS PX11、日本マタイ株式会社製、厚み100 μ m）を基材層（C6）とした。

(防汚層)

上記基材層 (C6) の一方の表面上に、付加型シリコン樹脂 (KE-1950、信越化学工業 (株) 製) とジメチルシリコンオイル (KF96-100Cs、信越化学工業 (株) 製) とポリエーテル変性シリコンオイル (KF6017、信越化学工業 (株) 製) とを100 : 85 : 5 (重量比) で混合した混合液をアプリケーションにて塗工し、これを150℃で2分間硬化させ、厚み100μmの防汚層 (C6) を得た。

(粘着テープ)

得られた粘着剤層 (C6) と、基材層 (C6) の防汚層 (C6) の反対側とを貼り合わせ、粘着テープ (C6) を得た。

得られた粘着テープ (C6) の構成は、防汚層 (C6) (厚み : 100μm) / 基材層 (C6) (厚み : 100μm) / 粘着剤層 (C6) (厚み : 50μm) であった。

結果を表1に示した。

[0115] [表1]

	密着性	増加した工程数	柔軟性 弾性E [mJ]	耐熱性 目視	耐熱性 強度 低下率	防汚性 浸漬 126日後	180度 ピール 接着力 (N/20mm)
実施例1	○	0	3.0	変化なし	10%未満	△	9.5
実施例2	○	0	3.0	変化なし	10%未満	○	9.2
実施例3	○	0	3.0	変化なし	10%未満	○	9.3
比較例1	×	0	3.8	カール	50%以上	—	1.0
比較例2	×	0	2.4	変化なし	10%未満	—	8.6
比較例3	○	1	3.8	カール	50%以上	△	9.8
比較例4	○	2	2.4	変化なし	10%未満	△	8.4
比較例5	○	1	2.4	変化なし	10%未満	△	8.5
比較例6	×	0	8.0	変化なし	10%未満	—	11.3

産業上の利用可能性

[0116] 本発明の水生物付着防止粘着テープは、水中生物が付着して繁殖することを防止できるため、水中構造物 (船舶、ブイ、港湾設備、海上油田設備、

発電所冷却水用の水路、工場冷却水用の水路、水上浮遊通路など)に好適に利用できる。

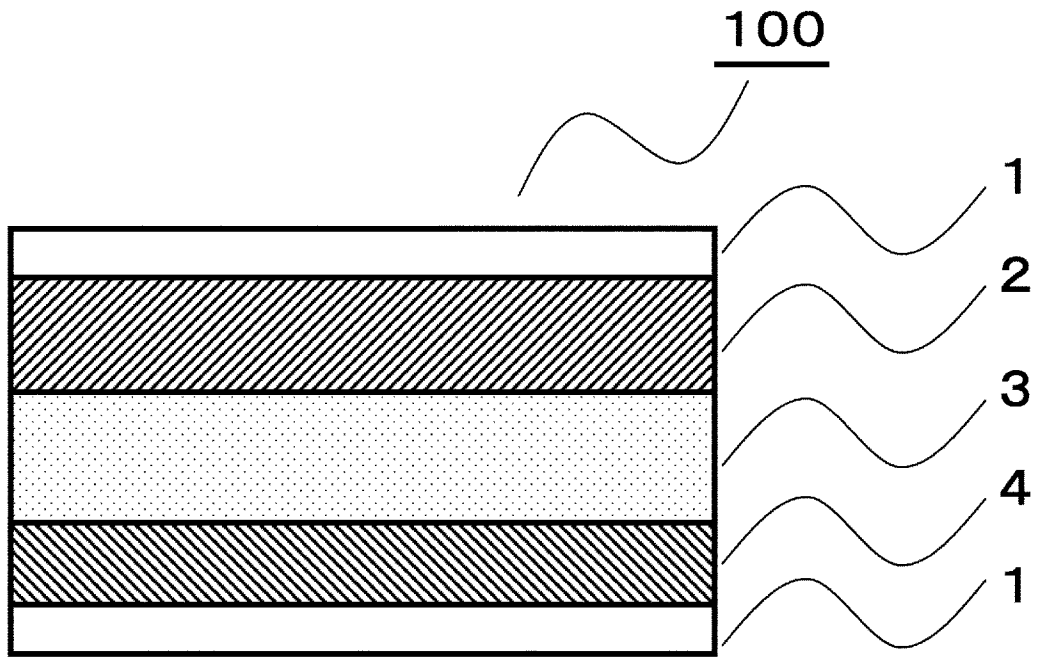
符号の説明

[0117]	1	剥離フィルム
	2	防汚層
	3	基材層
	4	粘着層
100		水生生物付着防止粘着テープ

請求の範囲

- [請求項1] 防汚層と基材層と粘着剤層をこの順に含む水生生物付着防止粘着テープであって、
該基材層が、アイオノマー樹脂を含む、
水生生物付着防止粘着テープ。
- [請求項2] 前記防汚層がシリコン樹脂を含む、請求項1に記載の水生生物付着防止粘着テープ。
- [請求項3] 前記防汚層がシリコンオイルをさらに含む、請求項2に記載の水生生物付着防止粘着テープ。
- [請求項4] 前記シリコンオイルがポリエーテル変性シリコンオイルを含む、請求項3に記載の水生生物付着防止粘着テープ。
- [請求項5] 前記粘着剤層の23℃で引張速度300mm/minにおける180度ピール接着力が30N/20mm以下である、請求項1から4までのいずれかに記載の水生生物付着防止粘着テープ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061136

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09J7/02(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09J1/00-201/10, B32B1/00-43/00, C09D1/00-201/10</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 61-126002 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 13 June 1986 (13.06.1986), claims; page 2, upper left column to page 3, lower left column; page 4, lower left column; examples (Family: none)</td> <td>1, 5 2-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2012-131898 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), claims; paragraphs [0009], [0050]; examples & EP 2474573 A1 claims; paragraphs [0008], [0056]; examples</td> <td>2-5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y	JP 61-126002 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 13 June 1986 (13.06.1986), claims; page 2, upper left column to page 3, lower left column; page 4, lower left column; examples (Family: none)	1, 5 2-5	Y	JP 2012-131898 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), claims; paragraphs [0009], [0050]; examples & EP 2474573 A1 claims; paragraphs [0008], [0056]; examples	2-5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X Y	JP 61-126002 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 13 June 1986 (13.06.1986), claims; page 2, upper left column to page 3, lower left column; page 4, lower left column; examples (Family: none)	1, 5 2-5									
Y	JP 2012-131898 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), claims; paragraphs [0009], [0050]; examples & EP 2474573 A1 claims; paragraphs [0008], [0056]; examples	2-5									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 20 April 2016 (20.04.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 14 June 2016 (14.06.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061136

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 04-142373 A (Hayashikane Paint Kabushiki Kaisha), 15 May 1992 (15.05.1992), claims; page 2, upper right column; examples (Family: none)	2-5
Y	JP 08-127718 A (Chugoku Marine Paints, Ltd.), 21 May 1996 (21.05.1996), claims; paragraph [0005]; examples (Family: none)	2-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. C09J7/02(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. C09J1/00-201/10, B32B1/00-43/00, C09D1/00-201/10										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2016年									
日本国実用新案登録公報	1996-2016年									
日本国登録実用新案公報	1994-2016年									
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X Y	JP 61-126002 A (昭和電工株式会社) 1986.06.13, 特許請求の範囲、第2頁左上欄-第3頁左下欄、第4 頁左下欄、実施例 (ファミリーなし)	1, 5 2-5								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 20.04.2016	国際調査報告の発送日 14.06.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 松原 宜史 電話番号 03-3581-1101 内線 3480	4Z 4162								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-131898 A (信越化学工業株式会社) 2012.07.12, 特許請求の範囲、段落 [0009]、[0050]、 実施例 & EP 2474573 A1, 請求の範囲、段落 [0008]、[0056]、 実施例	2-5
Y	JP 04-142373 A (林兼ペイント株式会社) 1992.05.15, 特許請求の範囲、第2頁右上欄、実施例 (ファミリーなし)	2-5
Y	JP 08-127718 A (中国塗料株式会社) 1996.05.21, 特許請求の範囲、段落 [0005]、実施例 (ファミリーなし)	2-5