

明 細 書

発明の名称：

屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法

技術分野

[0001] 本発明は、屋外タンク、特に主に製油所等に多く設置されている大型タンクの底部側と土台との境界部分への雨水の浸入を防止するのに有効な屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、屋外タンク、特に製油所等に多く設置されている大型タンクには、その底部側と土台との境界部分への雨水の浸入の点で問題があった。この問題の対策として大型タンクの底部側と土台との境界部分をブチル系粘着ゴムシートで覆うことで雨水の浸入を防止することが行われていた。しかし、ブチル系粘着ゴムシートは耐候性、耐熱性、耐寒性に問題があり、雨水の浸入を長期間防止することができずに、屋外タンク底部に錆が発生しタンクが破損する危険性があった。

[0003] 例えば、特許文献１（特許第３５８０８８７号公報）に記載の遮塩性と防水性を有するシーラント層、保護層、更に表被層を積層した被覆材を用いた場合、雨水の侵入を長期間防止することができず、屋外タンクの底部に錆が発生することがあった。

[0004] また、特許文献２（特許第４０７６６７３号公報）に記載の折り返し部を設けたシール材、材質がＥＰＤＭ系加硫ゴム、未加硫ゴム系ブチルゴムであるシール材を用いた場合も、雨水の侵入を長期間防止することができず、屋外タンクの底部に錆が発生することがあった。

[0005] 特許文献１に記載の遮塩性と防水性を有するシーラント層、保護層、更に表被層を積層した被覆材を用いた場合、複層となっているため、成形工程が複雑となり、成形時の寸法安定性が悪いという問題を有していた。

[0006] また、特許文献２に記載の折り返し部を設けたシール材、材質がＥＰＤＭ

系加硫ゴム、未加硫ゴム系ブチルゴムであるシール材を用いた場合も、複層となっているため、成形工程が複雑となり、成形時の寸法安定性が悪いという問題を有していた。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、雨水の浸入を長期間防止することができ、屋外タンク底部に錆が発生せず、タンクの破損を防止するのに好適な屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意研究を行った結果、防水シートとして単層のエラストマーからなるものを用いることが有効であり、この場合エラストマーが特定の硬さ、引張り強さ、伸び、引裂き強さを持つことが好ましく、特に耐候性、耐熱性、耐寒性の観点からエラストマーとしてシリコンゴムの単層シートを用いることが重要であることを見出した。

また、防水シートを用いて屋外タンクの底部と土台との境界部分を防水施工するに際し、防水シートの両側端縁部をシーリング材により施工することが重要であることを見出した。

[0009] すなわち、本発明は、上記目的を達成するため、下記の屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法を提供する。

〔１〕土台上に設置した屋外タンクの底部と前記土台との境界部分を屋外タンクから土台にまたがって貼着することにより液密に被覆する防水シートであって、可撓性を有する単層のエラストマーからなることを特徴とする屋外タンク用防水シート。

〔２〕デュロメータータイプＡの硬さが１５～９０で、かつ引張り強さが３ＭＰa以上、伸びが１００～８００％、引裂き強さが３ｋＮ／ｍ以上であるエラストマーからなることを特徴とする〔１〕記載の屋外タンク用防水シート。

〔３〕 エラストマーがシリコンゴムであることを特徴とする〔１〕又は〔２〕記載の屋外タンク用防水シート。

〔４〕 土台上に設置した屋外タンクの底部と前記土台との境界部分を〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の防水シートを用いて屋外タンクから土台にまたがって貼着することにより該境界部分を液密に被覆し、更にこの防水シートの側端縁を覆ってシーリング材を施工するようにした屋外タンクの防水施工方法。

〔５〕 防水シートの屋外タンク及び土台への貼着がプライマーなしに直接行われる〔４〕記載の屋外タンクの防水施工方法。

〔６〕 複数の防水シートを並設して前記境界部分を液密に被覆すると共に、互に隣接する防水シートを重ねり部分の幅を５ｍｍ以上として液密に重ね合せて貼着し、かつこの重ね合せ部にシーリング材を施工するようにした〔４〕又は〔５〕記載の屋外タンクの防水施工方法。

〔７〕 シーリング材が、シリコンを主成分とするものである〔４〕～〔６〕のいずれかに記載の屋外タンクの防水施工方法。

〔８〕 土台が、コンクリート、モルタル、アスファルトコンクリート、アスファルトモルタル又はアスファルトサンドにて形成された〔４〕～〔７〕のいずれかに記載の屋外タンクの防水施工方法。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、屋外タンク、特に主に製油所等に多く設置されている大型タンクの底部側と土台との境界部分への雨水の浸入を防止するのに有効な屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法を提供でき、本発明に係る屋外タンク用防水シート及び屋外タンクの防水施工方法によれば、防水シートの成形が容易であり、寸法安定性に優れた防水シートを得ることができ、簡単な施工法により確実に屋外タンクの底部側を防水できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]屋外タンクの設置状態を示す概略断面図である。

[図2]本発明に係る防水施工方法の一実施例を示す一部省略断面図である。

[図3]本発明に係る防水施工方法の他の実施例を示す一部省略断面図である。

[図4]本発明に係る防水施工方法の別の実施例を示し、(A)は屋外タンク、土台及びその境界部分を防水シートで覆って配置した状態の一部省略平面図、(B)は重なり部分の断面図である。

[図5]本発明に係る防水施工方法の更に別の実施例を示し、防水シートの外周縁をシーリング材で接着した状態の一部省略断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明に係る屋外タンクの防水施工方法は、土台上に設置した鋼鉄製等の屋外タンクの底部と土台との境界部分に雨水が浸入するのを防止する目的で、該境界部分をはさんで屋外タンクから土台にまたがって防水シートを貼着配設し、これにより前記境界部分を防水シートにより液密に被覆したものである。

[0013] その方法の一例について図1を参照して説明すると、図1は、土台20に支持されて設置された屋外タンク30を示し、この屋外タンク30内には、例えば石油類、アスファルト、種々のガス類等の内容物が収容されている。この屋外タンク30は、通常円柱形をしており、直径10～80m、高さ10～50mの大きさで、上記のように土台20上に設置されている。なお、図1において、10は地面である。屋外タンク30のタンク底部はアニュラープレート31にて構成され、土台20とアニュラープレート31との境界部分が屋外タンクと土台との境界部分32である。この境界部分32への雨水侵入を防ぎ、タンク底部の錆、タンクの破損を防止する方法の実施形態を以下に記す。

[0014] 防水シートで屋外タンクと土台との境界部分を露出させることなく、その境界部分を完全に覆うことで雨水の浸入を長期間防止することができ、屋外タンク底部すなわちアニュラープレートに錆が発生せず、タンクの破損を防止できる。防水シートで境界部分を覆う一例について図2を参照して説明すると、土台20とアニュラープレート31との境界部分32を覆うように防水シート40を施工する。また、図3のように防水シート40は屋外タンク

の側面を覆うように施工しても良い。

[0015] ここで、防水シートは、通常、複数枚を用い、これら複数枚を前記境界部分に沿って並設し、境界部分全部を防水シートにて被覆するが、この場合、屋外タンクと土台との境界部分で露出しやすい部分は隣り合う防水シート同士の部分である。図4を参照して説明すると、隣り合う防水シートは重ね合わせることが好ましく、その防水シートの重なり部分50の幅は5mm以上が好ましく、10mm以上が更に好ましく、20mm以上がよりいっそう好ましい。防水シートの重なり部分の幅が5mmより小さい場合は施工中に剥がれが生じることがあり、境界部分32を完全に覆うことができず雨水の侵入が発生するおそれがある。防水シート同士が重なり部分が大きくなる、例えば50mm以上の場合は境界部分32全てを覆うための防水シートの必要量が多くなり、コスト高となる。

[0016] この場合、本発明においては、防水シートをエラストマーにて単層に形成したものを使用する。エラストマーとしては、JIS K 6249に規定されるデュロメーターA硬度計による硬さが15～90で、かつ引張り強さが3MPa以上、伸びが100～800%、クレセント形引裂き強さが3kN/m以上であるシリコンゴムを用いることが、弾力性及びゴム強度、更には施工時の作業性や施工後の耐久性において必要である。これらのゴム特性とシートの特性は複合的であり、硬さや引張強さ、伸び、引裂き強さが上記範囲を外れている場合には、施工時あるいは施工後に不具合が生じる。すなわち、硬さが低い、伸びが大きい場合には、シートは変形しやすくなり、施工時の貼り付け作業がやりにくい、シートを貼り付けた後もずれやすいといった問題が生じる。

[0017] 一方、硬さが高い、伸びが小さい場合には、施工時の貼り付け作業でシートに自在性がないために位置決めに精度が要求されるために作業効率が低下する、施工後に外気温で熱膨張と熱収縮を繰返すタンクに追従せずずれが生じるといった問題が生じる。

また、引張り強さや引裂き強さが低い場合には、施工時の施工面の凹凸に

より生じるシートにかかる応力に対応しきれず、切れ、裂け等の損傷を生じやすいといった問題が生じる。

[0018] 更にゴム物性について詳しく述べる。J I S K 6 2 4 9は未硬化及び硬化シリコンゴムの試験方法に規定されており、各引用規格よりなるもので、硬さはJ I S K 6 2 5 3に規定されているデュロメータータイプAによる。本発明の防水シートの硬さは1 5～9 0であるが、2 0～8 5がより好ましく、2 5～8 0が更に好ましい。

[0019] 引張り強さと伸び（切断時伸び）はJ I S K 6 2 5 1に規定されている試験方法による。上記基材ゴムの引張り強さは3 M P a以上であるが、4 M P a以上がより好ましく、5 M P a以上が更に好ましい。また、伸びは1 0 0～8 0 0 %であるが、1 5 0～7 5 0 %がより好ましく、2 0 0～7 0 0 %が更に好ましい。

[0020] 引裂き強さはJ I S K 6 2 5 2に規定されている試験方法による。本発明の目的には、施工面の凹凸により生じるシートにかかる応力により、シート面に切れ、裂け等の外観の損傷が生じることが考えられるため、クレセント形試験片による引裂き強さを考慮することが望ましい。クレセント形引裂き強さは3 k N / m以上であるが、5 k N / mがより好ましく、7 k N / m以上が更に好ましい。

[0021] ここで、防水シートを形成するエラストマーの種類は、特に限定されないが、シリコンゴム、E P D Mゴム、ブチルゴム、クロロプレングム、ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエン共重合体、ウレタンゴム、天然ゴム、シリコンゴムとE P D Mゴムの複合体（S E Pゴム、信越化学工業株式会社製）等が好ましい。耐熱性、耐候性、耐寒性を考慮すると、シリコンゴム、E P D Mゴム、ブチルゴム、クロロプレングム、天然ゴム等が好例として挙げられる。更に使用環境が寒冷から猛暑までなりうることを想定すると、シリコンゴムがより好ましい。

[0022] シートは、取り扱い性を考慮すると、想定される作業環境下で形状保持された状態であれば、加硫されたものであっても未加硫状態のものであってよ

い。未加硫状態のものとしては、未加硫シリコンゴム組成物、未加硫ブチルゴム組成物等が例示される。

[0023] 加硫させてシート成形する場合は、加硫方法は特に限定されないが、工期の大幅な短縮が可能になるようにすると、作業現場で硬化させるタイプのものよりも既に加硫させてシート状にしたタイプの方が好ましい。加硫方法の種類としては、有機過酸化物加硫、付加加硫、イオウ加硫、紫外線加硫、電子線加硫等が例示される。エラストマーを硬化させる加硫剤は、公知のものでよい。

[0024] 有機過酸化物加硫の場合、パラメチルベンゾイルパーオキシド、オルトメチルベンゾイルパーオキシドに代表されるアシル系有機過酸化物や、ジクミルパーオキシド、2, 5-ジメチル-2, 5-ビス(ターシャリーブチルパーオキシ)ヘキサンに代表されるアルキル系有機過酸化物や、パーカーボネート系有機過酸化物、パーオキシケタール系有機過酸化物等が挙げられる。

[0025] 付加加硫の場合は、1分子中に少なくとも2個以上のアルケニル基を有するポリマーに、1分子中に、アルケニル基と反応する官能基を少なくとも2個以上有する化合物を触媒存在下で反応させて行なう。ヒドロシリル化反応が、この場合の好例として挙げられる。

[0026] イオウ加硫は、合成ゴムの加硫に一般的に用いられる、公知の方法である。

[0027] 紫外線加硫(=紫外線硬化、UV硬化)は、光重合開始剤を含むゴムコンパウンドに200~400nmの波長の紫外線を照射して、数秒~数十秒で硬化させる方法である。照射する波長は254nm, 365nmが代表的である。光重合開始剤は、公知のものでよくIrgacure184(BASF製)が例示される。

[0028] 電子線加硫(=電子線硬化、EB硬化)は、人工的に電子を加速し、電子線のもつエネルギーをビームとして利用し硬化させる方法である。加硫は加速電圧と浸透深さによって調整する。電子線加硫装置としては、岩崎電気製

が例示される。

[0029] なお、上記エラストマーを形成する組成物には、上述した成分に加え、必要に応じて、その他の成分として、ヒュームドシリカ、沈降シリカ、石英粉、珪藻土、炭酸カルシウムのような充填剤や、カーボンブラック、導電性亜鉛華、金属粉等の導電剤、酸化鉄、酸化セリウムのような耐熱剤等の充填剤を配合してもよい。更に、窒素含有化合物やアセチレン化合物、リン化合物、ニトリル化合物、カルボキシレート、錫化合物、水銀化合物、硫黄化合物等のヒドロシリル化反応制御剤、ジメチルシリコンオイル等の内部離型剤、接着性付与剤、チクソ性付与剤等を配合することは任意とされる。

[0030] ここで、エラストマーを形成する組成物としては、市販品が使用できる。例えば、シリコンゴム組成物の場合は、コンパウンドとしてKE-675-Uを用い、これに硬化剤としてC-25A/C-25B、C-19A/B、C-23N等を組み合わせて用いることができる。また、X-34-1791-A及びB等を挙げることができる。

[0031] 本発明においては、上記防水シートを用いて屋外タンクの底部と土台との境界部分を上記のように施工した後、図5に示したように、防水シート40の屋外タンク30側の端縁部及び土台20側に端縁部をシーリング材60にて接着施工することが好ましい。これにより、防水施工がより確実になされる。また、図4(B)に示したように、上記重ね合せ部50を覆ってシーリング材60にて施工することも好ましい。

[0032] シーリング材は公知のシリコン系、ポリサルファイド系、ポリウレタン系等のいずれのものも使用できるが、シリコンシーリング材を用いた施工方法が好適である。このようなシーリング材としては、信越化学工業株式会社製のシーラントマスター300、シーラント70、シーラント701等を使用できる。

[0033] また、本発明の防水施工方法において、防水シート40と土台20及びアニュラープレート31とをプライマーなしに直接貼着施工することが好ましい。気候による寒暖の差や、天候、特に雨雪など水分が多く結露等が発生す

る場合、施工面が乾燥するまで施工できないといった問題点があったが、本発明の防水施工方法を用いることにより、プライマーレスで施工できるため、接着面に水分が残っていても、ウエス等で十分拭き取るだけで施工が可能となり、天候回復後直ちに施工が開始できるという画期的な特徴を有している。また、施工中の降雨による雨水の侵入の可能性を大幅に低減できる。

実施例

[0034] 以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。なお、下記例では部は質量部、%は質量%を示す。

[0035] [実施例 1]

ミラブル型ジメチルシリコンゴムコンパウンドKE-675-U（信越化学工業株式会社製）100部に、付加架橋硬化剤としてC-25A/C-25B（共に信越化学工業株式会社製）それぞれ0.5部/2.0部を添加して二本ロールで混練したジメチルシリコンゴム組成物をカレンダー成形にて、100 μ mのシボ付のPETフィルム上に厚さ0.7mmのシート状に成形し、連続して、加熱炉で140℃、10分間加熱硬化させて、PETフィルム上に防水シートを得た。

得られた防水シートについて基材ゴム側PETフィルムを剥離して、硬さ、デュロメータータイプA、引張り強さ、切断時伸び、引裂き強さ、下記に示す初期及び長期防水性を評価した結果を表1に示す。

なお、防水性の評価には、上記のようにして得た300mm×1,000mmの防水シートを用い、上記の防水シートを屋外タンクと土台との境界部分に多数連続して施工した。隣り合う防水シートの重なり部分の長さは25mmで施工した。シーラントはシーラントマスター300を使用し、各防水シートの外周縁を20mm埋めるように施工した。

[0036] [実施例 2]

ミラブル型ジメチルシリコンゴムコンパウンドKE-675-U（信越化学工業株式会社製）100部に、有機過酸化物加硫剤C-23N（信越化

学工業株式会社製)を1.0部添加して二本ロールで混練したジメチルシリコーンゴム組成物をカレンダー成形にて、100 μ mのシボ付のPETフィルム上に厚さ0.7mmのシート状に成形し、連続して、加熱炉で140℃、10分間加熱硬化させて、PETフィルム上に防水シートを得た。

以降の手順は実施例1と同様に行なった。

[0037] [実施例3]

ミラブル型ジメチルシリコーンゴムコンパウンドKE-675-U(信越化学工業株式会社製)100部に、付加(ヒドロシリル化)反応系加硫剤C-19A/B(信越化学工業株式会社製)をそれぞれ0.5/2.5部添加して二本ロールで混練したジメチルシリコーンゴム組成物をカレンダー成形にて、100 μ mのシボ付のPETフィルム上に厚さ0.7mmのシート状に成形し、連続して、加熱炉で140℃、10分間加熱硬化させて、PETフィルム上に防水シートを得た。

以降の手順は実施例1と同様に行なった。

[0038] [実施例4]

X-34-1791-A及びB(信越化学工業株式会社製)を100部ずつ秤量し、攪拌混合した後、カレンダー成形にて、100 μ mのシボ付のPETフィルム上に厚さ0.7mmのシート状に成形し、連続して、加熱炉で140℃、10分間加熱硬化させて、PETフィルム上に防水シートを得た。

以降の手順は実施例1と同様に行なった。

[0039] [実施例5]

液状シリコーンKE-1990-50A及びKE-1990-50B(信越化学工業株式会社製)を100部ずつ秤量し、攪拌混合した後、この液状シリコーン組成物をコンマコーターを使用して、100 μ mのシボ付のPETフィルム上に厚さ0.7mmのシート状に成形し、連続して、加熱炉で140℃、10分間加熱硬化させて、PETフィルム上に防水シートを得た。

以降の手順は実施例1と同様に行なった。

[0040] [防水性評価]

初期：施工 1 ヶ月後に雨水の浸入がないものは○、雨水の浸入があるものは×とした。

長期：施工 1 年後に雨水の浸入がないものは○、雨水の浸入があるものは×とした。

[0041] [成形時の寸法安定性]

全ての実施例において 300 mm × 1,000 mm にて作製し、寸法測定を行ったところ、 300 ± 2 mm、 $1,000 \pm 2$ mm におさめることができ、成形時の寸法安定性は良好であった。

[0042] [表1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
硬さ:デュロメータータイプ A	75	76	74	27	50
引張り強さ(MPa)	8.5	11	8.5	3.5	7.0
切断時伸び(%)	250	230	270	260	300
引裂き強さ(クレセント) (kN/m)	11	12	10	5	7
初期防水性	○	○	○	○	○
長期防水性	○	○	○	○	○

[0043] [実施例 6]

ジェン量 4.5%、ムーニー粘度(100℃) 44 の EPDM ポリマー(商品名 PX-46H、三井化学株式会社製) 100 部に充填剤として旭カーボン製 #60 を 120 部、可塑剤としてダイアナプロセスオイル PW380 を 60 部、脱水剤として酸化カルシウム 5 部、架橋剤としてフェニル変性オルガノハイドロジェンポリシロキサン(Si-H 量 0.0076 モル/g) 5.8 部を加圧ニーダーにて混合して EPDM ゴムコンパウンドを得た。得られた EPDM ゴムコンパウンドに反応制御剤としてエチニルシクロヘキサノール 0.05 部とビニル基含有環状ポリシロキサン 0.05 部を 2 本ロー

ルで均一になるように添加した。更に、白金触媒（Pt 量 1%）0.05部を2本ロールで均一になるように添加した。このEPDMゴムコンパウンドを170℃、10分間プレス成形を行って、厚さ2mmの防水シートを得た。この防水シートについて上記実施例1～5と同様の評価を行った。結果を

表2に示す。

[0044] [表2]

実施例6	硬さ:デュロメータタイプA	67	引張り強さ(MPa)	8	切断時伸び(%)	170	引裂き強さ(クレセント) (kN/m)	13	初期防水性	○	長期防水性	○
------	---------------	----	------------	---	----------	-----	------------------------	----	-------	---	-------	---

符号の説明

[0045]

- 10 地面
- 20 土台
- 30 屋外タンク
- 31 アニュラープレート（屋外タンクの一部）
- 32 屋外タンクと土台との境界部分
- 40 防水シート
- 50 重なり部分
- 60 シーリング材

請求の範囲

- [請求項1] 土台上に設置した屋外タンクの底部と前記土台との境界部分を屋外タンクから土台にまたがって貼着することにより液密に被覆する防水シートであって、可撓性を有する単層のエラストマーからなることを特徴とする屋外タンク用防水シート。
- [請求項2] デュロメータータイプAの硬さが15～90で、かつ引張り強さが3MPa以上、伸びが100～800%、引裂き強さが3kN/m以上であるエラストマーからなることを特徴とする請求項1記載の屋外タンク用防水シート。
- [請求項3] エラストマーがシリコンゴムであることを特徴とする請求項1又は2記載の屋外タンク用防水シート。
- [請求項4] 土台上に設置した屋外タンクの底部と前記土台との境界部分を請求項1～3のいずれか1項記載の防水シートを用いて屋外タンクから土台にまたがって貼着することにより該境界部分を液密に被覆し、更にこの防水シートの側端縁を覆ってシーリング材を施工するようにした屋外タンクの防水施工方法。
- [請求項5] 防水シートの屋外タンク及び土台への貼着がプライマーなしに直接行われる請求項4記載の屋外タンクの防水施工方法。
- [請求項6] 複数の防水シートを並設して前記境界部分を液密に被覆すると共に、互に隣接する防水シートを重なり部分の幅を5mm以上として液密に重ね合せて貼着し、かつこの重ね合せ部にシーリング材を施工するようにした請求項4又は5記載の屋外タンクの防水施工方法。
- [請求項7] シーリング材が、シリコンを主成分とするものである請求項4～6のいずれか1項記載の屋外タンクの防水施工方法。
- [請求項8] 土台が、コンクリート、モルタル、アスファルトコンクリート、アスファルトモルタル又はアスファルトサンドにて形成された請求項4～7のいずれか1項記載の屋外タンクの防水施工方法。