

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7100638号

(P7100638)

(45)発行日 令和4年7月13日(2022.7.13)

(24)登録日 令和4年7月5日(2022.7.5)

(51)国際特許分類

F I

E 2 1 D 11/38 (2006.01)

E 2 1 D 11/38

A

請求項の数 16 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-531385(P2019-531385)	(73)特許権者	506416400 シーカ テクノロジー アクチェンゲゼル シャフト スイス国, ツェーハー - 6 3 4 0 パー ル, ツガーシュトラッセ 5 0
(86)(22)出願日	平成29年12月21日(2017.12.21)	(74)代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(65)公表番号	特表2020-503465(P2020-503465 A)	(74)代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(43)公表日	令和2年1月30日(2020.1.30)	(74)代理人	100123593 弁理士 関根 宣夫
(86)国際出願番号	PCT/EP2017/084182	(74)代理人	100173107 弁理士 胡田 尚則
(87)国際公開番号	WO2018/122113	(74)代理人	100170874 弁理士 塩川 和哉
(87)国際公開日	平成30年7月5日(2018.7.5)		
審査請求日	令和2年12月4日(2020.12.4)		
(31)優先権主張番号	10-2016-0183494		
(32)優先日	平成28年12月30日(2016.12.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 防水システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも2つの異なる層を含む防水システム(1)であって、1つの層が、取り付け層(2)であり、かつ1つの他の層が、機能層(3)であり、前記2つの層が、それらの対向面の少なくとも部分上で、互いに直接又は間接的に結合されており、前記機能層(3)が、少なくとも熱可塑性ポリマーP1と少なくとも無機バインダーとを含み、前記取り付け層(2)が、接着剤及び/又は布を含み、前記機能層(3)が、前記熱可塑性ポリマーP1と前記無機バインダーとを含有する組成物の均質化溶解体を成形したシート又はフィルムの形状の物品である、防水システム(1)。

【請求項 2】

前記機能層(3)における前記無機バインダー中の水和無機バインダーの量が、前記機能層の総重量を基準として1重量%未満である、請求項1に記載の防水システム(1)。

【請求項 3】

前記取り付け層(2)と前記機能層(3)との間に配置された1つの追加のバリア層(4)を含み、前記バリア層(4)と前記取り付け層(2)とが、それらの対向面の少なくとも部分上で互いに結合されており、前記機能層(3)が、前記バリア層(4)にその表面全体にわたって一体的に結合されている、請求項1又は2に記載の防水システム(1)。

【請求項 4】

前記布は、不織布である、請求項1~3のいずれか一項に記載の防水システム。

【請求項 5】

前記バリア層（４）は、少なくとも熱可塑性ポリマー P 2 を含む、請求項 3 又は 4 に記載の防水システム（１）。

【請求項 6】

前記熱可塑性ポリマー P 1 は、エチレン - 酢酸ビニルコポリマー（EVA）、エチレン - アクリルエステルコポリマー、エチレン - オレフィンコポリマー、エチレン - プロピレンコポリマー、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスチレン（PS）、ポリアミド（PA）、クロロスルホン化ポリエチレン（CSPE）、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、ポリイソブチレン（PIB）及びそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の防水システム（１）。

10

【請求項 7】

前記熱可塑性ポリマー P 2 は、前記熱可塑性ポリマー P 1 と相溶性である、請求項 5 又は 6 に記載の防水システム（１）。

【請求項 8】

前記無機バインダーは、水硬性バインダー、非水硬性バインダー、潜在的水硬性バインダー、ポゾランバインダー及びそれらの混合物からなる群から選択される少なくとも 1 つの成分を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の防水システム（１）。

【請求項 9】

前記機能層（３）は、界面活性剤をさらに含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の防水システム（１）。

20

【請求項 10】

透水に対してシールされた建造物を製造する方法であって、

- コンクリートの第 1 層（５）を基材（７）の表面上に塗布する工程と；
- 請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の防水システム（１）をコンクリートの前記第 1 層（５）の前記表面上に設置し、前記防水システム（１）の前記取り付け層（２）をコンクリートの前記第 1 層（５）の表面に面し、かつコンクリートの前記第 1 層（５）の前記表面に少なくとも部分的に結合するようにする工程と；
- コンクリートの第 2 層（６）を、前記防水システム（１）の前記機能層（３）をコンクリートの前記第 2 層（６）の表面に面し、かつコンクリートの前記第 2 層（６）の前記表面に少なくとも部分的に結合するように前記防水システム（１）上に塗布する工程とを含む方法。

30

【請求項 11】

コンクリートの前記第 1 層（５）は、捨てコンクリート層又はショットクリート層である、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

コンクリートの前記第 2 層（６）は、強化コンクリート層、特にコンクリートライニング層である、請求項 10 又は 11 に記載の方法。

【請求項 13】

コンクリートの少なくとも 1 つの層（５、６）と請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の防水システム（１）とを含む防水構築物であって、前記取り付け層（２）又は前記機能層（３）のいずれかは、コンクリートの前記層に結合されている、防水構築物。

40

【請求項 14】

コンクリートの前記少なくとも 1 つの層は、強化コンクリート層（６）であり、前記防水システム（１）の前記機能層（３）は、前記強化コンクリート層にその表面全体にわたって一体的に結合されている、請求項 13 に記載の防水構築物。

【請求項 15】

前記防水システム（１）に隣接して配置された捨てコンクリート層又はショットクリート層をさらに含み、前記防水システム（１）の前記取り付け層（２）は、前記捨てコンクリート層又は前記ショットクリート層に少なくとも部分的に結合されている、請求項 14 に記載の防水構築物。

50

【請求項 16】

トンネルである、請求項 13 ~ 15 のいずれか一項に記載の防水構築物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建設業界で使用するための、特に水浸入に対して基礎、建物、トンネル等などのコンクリート構築物をシールするための防水システムに関する。

【背景技術】

【0002】

防水システム、典型的には膜は、水浸入に対してコンクリート構築物をシールするために建設業界で一般に使用されている。 10

【0003】

先行技術による防水システムは、典型的には、水密性を提供するための主要層としての膜からなる。そのような膜は、捨てコンクリート又はショットクリートから典型的に調製された基材上に配置されており、取り付け層及び必要に応じて任意選択的に追加の取り付け要素によってこの基材にある程度固定される。典型的な膜は、ポリマー、特に可塑性ポリ塩化ビニル (p - PVC) 及び熱可塑性ポリオレフィン (TPO) などの熱可塑性樹脂又はエチレン - プロピレンジエンモノマー (EPDM) 及び架橋クロロスルホン化ポリエチレン (CSPE) などのエラストマーでできている。ポリマーベースの防水膜の欠点の 1 つは、それらの不十分な又は存在しない接着特性である。典型的には、そのような膜は、接着剤又は建設業界に一般に使用されるセメント質材料への低い接合強度を示す。そのため、特有の接触層、例えばフリース裏張が、膜と防水される構築物との十分な接合を提供するために典型的に使用される。 20

【0004】

防水用途において、膜は、典型的には、存在するコンクリート構築物に後施工される。この場合、膜は、防水されるコンクリート構築物の表面にその接触層によって接着剤又はシーリングテープで接合される。しかしながら、前施工防水用途において、膜は、防水されるコンクリート構築物が構築される前に置かれる。この場合、膜は、トンネリング用途又は型枠において下部構築物上、典型的には捨てコンクリート層又はショットクリート層上に置かれ、生コンクリートが次に接触層の表面にキャストされ、それによって膜を硬化コンクリートの表面に完全かつ永久的に接合する。 30

【0005】

前施工防水用途において、典型的には、接着剤は、膜を接触層及び接触層にキャストされた生コンクリートに接合するために使用される。接着剤は、接触層とコンクリートとの間の機械的相互作用、こうして浸透水に対する高い抵抗を提供するために、生コンクリートが硬化前に接触層中に深く浸透することも可能にすべきである。

【0006】

防水システムに関連した主要な課題の 1 つは、膜での漏洩の場合に水浸入後の水密性を確実にすることである。これに関連して、水密性は、潜入水が膜と防水表面との間の空間に浸透し、広がることを防水システムが防ぐことができるべきであることを意味する。バリア層での漏洩は、内側に向けて成長する樹木の根、材料破損又は膜に向けられる引張若しくは剪断力の結果であり得る。浸入後の水密性が失われる場合、水は、膜の下を横方向に流れかつ建造物の内部を侵すことができる。そのような場合、バリア層での漏洩の正確な場所は、検出することも困難である。 40

【0007】

先行技術の多くの場合に使用される多層防水膜の 1 つの不利点は、膜ビルドアップの複雑さ、その結果としてそのような膜の製造コストを増加させる接着剤の使用に関連している。接着剤は、膜中の低表面エネルギーのポリマーへの良好な結合を提供し、特有の接触層及び生コンクリートへの強い接合を形成しなければならず、かつ変わる温度範囲、UV 照射及び酸化に対する良好な耐性を有さなければならない。要件を全て満たす接着剤は、高 50

価であり、そのような膜の製造コストを著しく増加させ得る。

【0008】

公知の多層防水膜の別の不利点は、膜と防水される基材との間の十分な接合を提供するための接触層としてのフリース裏張の使用に関連している。防水及び屋根ふき用途において、膜シートは、シーリング構築物の水密性を確実にするために信頼できる方法で互いに均質に接合されなければならない。フリース裏張を有する膜は、熱溶接によってそれほど容易に接合され得ないが、代わりに、膜の縁は、接着剤又は継ぎ目の最上部上及び/若しくは継ぎ目の下に接着したシーリングテープのいずれかで一緒に接合されなければならない。隣接膜シートを接合するための接着剤又はシーリングテープの使用は、設置プロセスを複雑にし、施工コストを増加させる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、建設業界での使用のための、特に水浸入に対して基礎、建物、トンネル等などのコンクリート構造物をシールするための防水システムであって、設定後にシステム上にキャストされたコンクリート及び他のセメント質組成物並びに建設業界で一般に使用される接着剤に完全かつ永久的に接合する防水システムを提供することである。防水システムは、さらに、漏洩バリア層の場合に浸入後に水密性を保持し、かつ水が防水システムと防水される建造物との間から横方向に広がることを防ぐべきである。さらに、防水システムは、良好な熱溶接特性と機械的ストレスに抗する良好な安定性を有するべきである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、前述の目的は、本発明の請求項1に記載の防水システムで達成される。

【0011】

本発明の主要なコンセプトは、防水システムが、少なくとも2つの異なる層であって、1つの層が取り付け層であり、及び1つの他の層が機能層であり、これらの2つの層が、それらの対向面の少なくとも部分上で互いに直接又は間接的に結合されている、少なくとも2つの異なる層を含み、機能層が、少なくとも熱可塑性ポリマーと少なくとも無機バインダーとを含むことである。

30

【0012】

取り付け層は、下部構造物又は型枠、典型的には捨てコンクリート層又はショットクリート層上への防水システムの取り付け又は固定を可能にする。

【0013】

機能層は、膜が硬化後のコンクリート又はセメント質組成物並びに建設業界で一般に使用される接着剤に完全に接合することを可能にする。

【0014】

先行技術の防水膜と比べて、本発明による防水システムは、機能層上にキャスト又は塗布されたコンクリート又はセメント質層に一体的に結合されているという利点を有する。これは、一方では、防水システムと、システムでの漏洩の場合に防水されるコンクリート構造物との間の側方水流動を防ぐことによってシステムの防水特性を著しく向上させ、すなわち、側圧流れ抵抗は、公知のシステムを上回って著しく増加する。他方では、確実に接合した防水システムは、コンクリート構造物に追加の強度を与え、かつより良好な応力分布を提供する。さらに、それは、コンクリートへの追加の強化としての役割を果たし、頭上のルーズなコンクリート片が損傷の場合に構造物に落下することを防ぎ得る。

40

【0015】

本発明の別の利点は、重複シートを接合するために接着剤又はシーリングテープを使用する代わりに、熱溶接によってシステムの層を均質に接合できることを意味する、良好な熱溶接特性を本防水システムが有することである。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【図 1】 取り付け層と機能層とを有する防水システムの横断面を示す。

【図 2】 取り付け層と、任意選択のバリア層と、機能層とを有する防水システムの横断面を示す。

【図 3】 布の形態での取り付け層と機能層とを有する防水システムの横断面を示す。

【図 4】 接着剤の形態での取り付け層と機能層とを有する防水システムの横断面を示す。

【図 5】 取り付け層と、任意選択のバリア層と、機能層とを有する防水システムであって、取り付け層は、バリア層にスポット的に留め付けられた布の形態であり、かつ基材への防水システムの取り付けを容易にするための追加の取り付け要素をさらに含む、防水システムの横断面を示す。

10

【図 6】 取り付け層と機能層とを有する防水システムであって、取り付け層は、機能層にスポット的に留め付けられた布の形態であり、かつ基材への防水システムの取り付けを容易にするための布ストリップの形態での追加の取り付け要素をさらに含む、防水システムの横断面を示す。

【図 7】 取り付け層と、任意選択のバリア層と、機能層とを有する防水システムであって、取り付け層は、バリア層に不連続的に施工された布の形態である、防水システムの横断面を示す。

【図 8】 基材上の捨てコンクリート層と、防水システムと、強化コンクリート層とがあるコンクリート構築物の横断面を示す。

【図 9】 基材上のショットクリートコンクリート層と、防水システムと、強化コンクリートライニングとがあるトンネルの横断面を示す。

20

【図 10】 基材上の捨てコンクリート層と、防水システムの取り付けを容易にするための追加の取り付け要素を含む布取り付け層を有する防水システムと、バリア層と、機能層と強化コンクリート層とがあるコンクリート構築物の横断面を示す。

【図 11】 2つの防水システムの概略図を示し、ここで、左のものは、バリア層（防水シート）と布取り付け層とからなる最新技術の防水システムを表し、右のものは、バリア層と、取り付け層と、バリア層に一体的に結合されている機能層とを含む、本発明の実施形態の1つに従った1つの防水システムを表す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

30

本発明は、少なくとも2つの異なる層であって、1つの層は、取り付け層であり、及び1つの他の層は、機能層であり、これらの2つの層は、それらの対向面の少なくとも部分上で互いに直接又は間接的に結合されている、少なくとも2つの異なる層を含む防水システムであって、機能層は、少なくとも熱可塑性ポリマー P 1 と少なくとも無機バインダーとを含み、取り付け層は、接着剤及び/又は布を含む、防水システムに関する。

【 0 0 1 8 】

本発明の一実施形態において、防水システムは、取り付け層と機能層との間に配置された1つの追加のバリア層を含む。それにより、バリア層と取り付け層とは、それらの対向面の少なくとも部分上で互いに結合されており、及び機能層は、バリア層にその表面全体にわたって一体的に結合されている。

40

【 0 0 1 9 】

防水システムの取り付け層は、防水システムが取り付け層によって基材に取り付けられかつ/又は固定される能力を提供するという目的に役立つ。この基材は、任意のタイプのもの、典型的には土若しくはロック材料又は任意の他のタイプの下部構造物であり得る。好ましくは、基材は、例えば、トンネリング用途において、捨てコンクリート層若しくはショットクリート層又は型枠である。取り付け層は、好ましくは、接着剤、布、テープ、典型的には両面テープ又はそれらの組み合わせを含む。

【 0 0 2 0 】

取り付け層は、機能層上又はそのようなバリア層が存在する場合にはバリア層上に連続的に、すなわちその表面全体にわたって、又は不連続的に、すなわちその表面の部分上への

50

み存在し得る。

【 0 0 2 1 】

取り付け層が接着剤を含む場合、それは、布、格子などのようなキャリア材料と組み合わせて接着剤を含み得るか又は接着剤のみからなる。好適な接着剤は、例えば、ポリウレタン、シラン官能性ポリウレタンをベースとするポリウレタンハイブリッド、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコーン、水系接着剤、セメント質組成物又はそれらの任意の混合物のような反応性若しくは非反応性の1成分若しくは多成分接着剤である。好ましい接着剤は、上述の任意の化学的基礎原料のコンタクト接着剤、感圧接着剤及び/又はホットメルト接着剤である。

【 0 0 2 2 】

取り付け層が布である場合、それは、任意の天然又は合成材料でできた織布又は不織布であり得る。布は、任意選択的に、任意選択のバリア層などの追加の要素若しくは層にわたって、機能層若しくはバリア層の表面全体にわたって、又はスポット的に機能層に結合され得る。それにより、布は、機能層及び任意選択のバリア層が機能する状態のままであることを条件として、上に記載されたような接着剤、両面テープを用いて又は機械的手段によって留め付けられ得る。任意選択の機械的固定は、その上に布が留め付けられる層の表面を溶融させ、かつそれを再び冷却する前に溶融体中に布を埋め込むことによって行われ得る。好ましくは、布は、機能層の熱可塑性ポリマー P 1 又はそのような層が存在する場合にはバリア層の熱可塑性ポリマー P 2 と好ましくは熱溶接可能である合成材料でできた不織布である。この場合、布は、熱溶接によって機能層又はバリア層に好ましくは結合される。好ましくは、布は、ポリエステル又はポリエチレン若しくはポリプロピレンのようなポリオレフィンでできている。

【 0 0 2 3 】

布は、基材への防水システムの取り付けを容易にする追加の取り付け要素をさらに含み得る。そのような追加の取り付け要素は、布、好ましくは布取り付け層と同じ材料であり、かつ特にパッチ、スポット又はセクションでそれに留め付けられた突出ピース又はストリップであり得る。布が熱可塑性材料でできている場合、追加の取り付け要素は、布取り付け層上に溶接され得る。追加の取り付け要素は、布取り付け層上にも縫い付けられ得る。

【 0 0 2 4 】

取り付け層の前記追加の取り付け要素は、機能層又はバリア層に接着接合され得、こうして取り付け層をそのようなものとしても構成する。

【 0 0 2 5 】

取り付け層は、基材と機能層又はそのような層が存在する場合バリア層との間のエリアへの水はけを可能にすることが好ましい。それにより、防水システム上での滞水の出現が回避される。したがって、取り付け層は、全体として水透過性であることが好ましい。取り付け層が接着剤又はテープを含むか又はそれからなる場合、この効果は、機能層上又はバリア層上に取り付け層を不連続的に、典型的にはスポット、パッチ、ストライプなどの形態で施工することによって発揮することができる。取り付けシステムが布を含むか又は布からなる場合、この効果は、水透過性である布を選択することによって発揮することができる。

【 0 0 2 6 】

防水システム上の取り付け層として布、特に機能層又はバリア層上にスポット溶接された布の使用は、取り付け層として役立つことに加えて、布が、防水される構造物のために防水システムに達する水の排水を可能にするという利点を有する。これは、防水システムが、トンネルのような垂直壁がある構造物をシールするために使用される場合に特に好ましい。水は、次に、防水構造物の外側に沿って布を通して流れることができる。

【 0 0 2 7 】

取り付け層として布を使用する追加の利点は、それが、例えば、基材からの石などによって引き起こされるハンドリング又は施工中の機械的衝撃から機能層又はバリア層を保護することである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

取り付け層、機能層及び任意選択のバリア層は、典型的には、周辺端部によって画定される第1及び第2表面を有するシート状要素である。取り付け層及び機能層の対向面は、直接（すなわち2つの層が互いに直接接触し、さらなる要素若しくは層が2つの層間に全く存在しない）又は間接的に（すなわち追加の要素、特に第3の層が、これらの層の両方が前記追加の要素に結合されるように取り付け層と機能層との間に配置されている）のいずれかで互いに結合されている。層間の移行エリアにおいて、層を形成する材料は、互いに混合されて存在することもできる。

【 0 0 2 9 】

機能層の熱可塑性ポリマー P 1 として、任意の種類熱可塑性ポリマーが原則として使用されるのに好適である。好ましくは、熱可塑性ポリマー P 1 は、エチレン - 酢酸ビニルコポリマー（EVA）、エチレン - アクリルエステルコポリマー、エチレン - オレフィンコポリマー、エチレン - プロピレンコポリマー、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレン（PE）、特に低密度ポリエチレン（LDPE）、線状低密度ポリエチレン（LLDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスチレン（PS）、ポリアミド（PA）、クロロスルホン化ポリエチレン（CSPE）、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、ポリイソブチレン（PIB）及びそれらの混合物からなる群から選択される少なくとも1つのポリマーを含む。

10

【 0 0 3 0 】

好ましくは、熱可塑性ポリマー P 1 は、EVA、エチレン - アクリルエステルコポリマー、エチレン - オレフィンコポリマー及びエチレン - プロピレンコポリマー並びにそれらとPE、特にLDPE、LLDPE又はHDPEとの混合物からなる群から選択される少なくとも1つのポリマーを含む。

20

【 0 0 3 1 】

熱可塑性ポリマー P 1 の量は、機能層の総重量を基準として好ましくは20～85重量%、より好ましくは30～80重量%、さらにより好ましくは35～75重量%、最も好ましくは40～70重量%である。

【 0 0 3 2 】

熱可塑性ポリマー P 1 のガラス転移温度（ T_g ）は、好ましくは、防水システムの使用中に生じる温度よりも下である。そのため、熱可塑性ポリマー P 1 の T_g は、0よりも下、より好ましくは-15よりも下、最も好ましくは-30よりも下であることが好ましい。

30

【 0 0 3 3 】

用語「ガラス転移温度」は、その温度よりも上でポリマー成分が柔らかくかつ曲げやすくなり、それよりも下でそれが硬くガラス状になる、ISO 11357標準に従ってDSCで測定される温度を指す。測定は、2 / 分の加熱速度でMettler Toledo 822eデバイスで行うことができる。 T_g 値は、DSCソフトウェアを用いて測定DSC曲線から求めることができる。

【 0 0 3 4 】

好ましくは、機能層中に存在する無機バインダーは、水硬性バインダー、非水硬性バインダー、潜在的水硬性バインダー、ケイ酸質混合バインダー及びそれらの混合物からなる群から選択される少なくとも1つの成分を含む。無機バインダーは、粉碎及び/又は沈澱によってチョーク、石灰石又は大理石から例えば製造される砂、炭酸カルシウム；結晶性シリカ、タルク、顔料並びにそれらの混合物などの不活性物質をさらにも含むことができる。1つ又は複数の実施形態によれば、無機バインダーは、砂、花崗岩、炭酸カルシウム、粘土、膨張粘土、珪藻土、軽石、雲母、カオリン、タルク、ドロマイト、ゾノトライト、パーライト、パーミキュライト、ウォラストナイト、バライト、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、アルミン酸カルシウム、シリカ、ヒュームドシリカ、溶融水晶、エアロゾル、ガラスビーズ、中空ガラス球、セラミック球、ボーキサイト及びゼオライトからなる群

40

50

から選択される少なくとも1つの不活性無機充填材を含む。用語「不活性無機充填材」は、無機バインダーと異なって水と反応しない、すなわち水の存在下で水和反応を受けない物質を指定する。別の実施形態によれば、無機バインダーは、1～60重量%、好ましくは2.5～55重量%、より好ましくは5～50重量%、最も好ましくは10～40重量%の、不活性無機充填材の上に提示された群から好ましくは選択される少なくとも1つの不活性無機充填材を含む。

【0035】

用語「無機バインダー」は、水の存在下で固体水和物又は水和物相の形成下に水和反応において反応するバインダーを指定する。特に、用語「無機バインダー」は、非水和無機バインダー、すなわち水と混合されておらず、かつ水和反応において反応していない無機バインダーを指す。

10

【0036】

用語「水硬性バインダー」は、水との化学反応（「水和反応」）の結果として硬化し、かつ水溶性ではない水和物を生成する物質を指定する。特に、水硬性バインダーの水和反応は、含水量とは無関係に本質的に起こる。これは、水硬性バインダーが硬化し、かつ例えば水中又は高湿度条件下において水に曝された場合でもそれらの強度を保持できることを意味する。水硬性バインダーの例としては、セメント、セメントクリンカー及び水硬性石灰が挙げられる。対照的に、風化消石灰（非水硬性石灰）及び石膏などの「非水硬性バインダー」は、少なくとも部分的に水溶性であり、それらの強度を保持するために乾燥状態に保たなければならない。

20

【0037】

用語「セメント」は、主構成成分としての水硬性バインダーを別として、少量の硫酸カルシウム（石膏、及び/又は1/2水和物、及び/又は無水物）と、任意選択的に二次成分及び/又は粉剤助剤などのセメント添加剤とを通常含有する粉碎水硬性バインダーを指定する。主構成成分は、5重量%超の量で含有される。主構成成分は、クリンカー若しくはセメントクリンカーとも言われるポルトランド（Portland）セメントクリンカー、スラグ砂、天然若しくは人造ボゾラン、フライアッシュ、例えばケイ質若しくは石灰質フライアッシュ、焼き頁岩、石灰石及び/又はシリカヒュームであり得る。二次成分として、セメントは、クリンカー製造に由来する5重量%以下の微粉化無機、鉱物物質を含有することができる。

30

【0038】

用語「石膏」は、任意の公知形態の石膏、特に硫酸カルシウム脱水物、硫酸カルシウム-1/2水和物、硫酸カルシウム-1/2水和物若しくは無水硫酸カルシウム又はそれらの混合物を指定する。

【0039】

用語「潜在的水硬性バインダー」は、DIN EN 206-1:2000に従って潜在的水硬性特性を有する特定タイプIIコンクリート添加剤を指定する。これらの材料は、水と混合されたときに直ちに硬化するか又は余りにもゆっくり硬化することができないアルミノケイ酸カルシウムである。硬化プロセスは、バインダーの非晶質（又はガラス質）相における化学結合を破壊し、かつイオン種の溶解及びアルミノケイ酸カルシウム水和物相の形成を促進するアルカリ性活性化剤の存在下で加速される。潜在的水硬性バインダーの例としては、粒状の溶鋳炉スラグが挙げられる。

40

【0040】

用語「ボゾランバインダー」は、特に、KS L 5210（DIN EN 206-1:2000）に従ってボゾラン特性を有するタイプIIコンクリート添加剤を指定する。これらの材料は、水及び水酸化カルシウムと反応してケイ酸カルシウム水和物又はアルミノケイ酸カルシウム水和物相を形成するケイ質又はアルミノシリケート化合物である。ボゾランバインダーには、トラスなどの天然ボゾラン並びにフライアッシュ及びシリカヒュームなどの人造ボゾランが含まれる。

【0041】

50

無機バインダーは、好ましくは、水硬性バインダー、特にセメント又はセメントクリンカーを含む。無機バインダーは、潜在的水硬性及び/又はポゾランバインダー、好ましくはスラグ及び/又はフライアッシュをさらに含むことができる。1つの有利な実施形態において、無機バインダーは、無機バインダーの総重量を基準として5～50重量%、好ましくは5～40重量%、より好ましくは5～30重量%の潜在的水硬性及び/又はポゾランバインダー、好ましくはスラグ及び/又はフライアッシュと、少なくとも35重量%、より好ましくは少なくとも65重量%の水硬性バインダー、好ましくはセメント又はセメントクリンカーとを含有する。

【0042】

好ましくは、無機バインダーは、水硬性バインダー、好ましくはセメントである。

10

【0043】

セメントは、任意の従来型セメント、例えばKS L 5210 (DIN EN 197-1)による5つの主要なセメント型：すなわち、一般ポルトランドセメント (CEM I)、中熱ポルトランドセメント (CEM II)、速硬ポルトランドセメント (CEM III)、低熱ポルトランドセメント (CEM IV) 及び耐硫酸塩ポルトランドセメント (CEM V) に従ったものであり得る。必然的に、別の標準、例えばASTM標準又はEN標準又はインド標準に従って製造される全ての他のセメントも好適である。KS L標準に従ったセメント型についてここで言及する限り、これは、必然的に、別のセメント標準に従って製造される対応するセメント組成物にも関する。

【0044】

20

無機バインダーは、好ましくは、一様な表面特性を有する機能層を得るために微粉化粒子の形態で機能層中に存在する。用語「微粉化粒子」は、その中央粒径 d_{50} が $500\mu\text{m}$ を超えない粒子を指す。用語中央粒径 d_{50} は、容積で全粒子の50%が d_{50} 値よりも小さい粒径を指す。

【0045】

用語「粒径」は、粒子の面積相当球径を指す。粒度分布は、標準ISO 13320:2009に記載されているような方法に従ってレーザー回折によって測定することができる。粒度分布の測定のために、粒子は、水中に懸濁される(湿式分散法)。Mastersizer 2000デバイス(Malvern Instruments Ltd, GBの商標)を、粒度分布を測定するのに用いることができる。

30

【0046】

好ましくは、無機バインダーの中央粒径 d_{50} は、 $1\sim 300\mu\text{m}$ 、より好ましくは $1.5\sim 250\mu\text{m}$ 、さらにより好ましくは $2\sim 200\mu\text{m}$ 、最も好ましくは $2\sim 150\mu\text{m}$ である。

【0047】

好ましくは、無機バインダーの総重量を基準として40重量%未満、より好ましくは30重量%未満、さらにより好ましくは20重量%未満、最も好ましくは10重量%未満の無機バインダーの粒子は、 $5\mu\text{m}$ 未満の粒径を有し、好ましくは無機バインダーの粒子の40重量%未満、より好ましくは30重量%未満、さらにより好ましくは20重量%未満、最も好ましくは10重量%未満は、 $100\mu\text{m}$ よりも上の粒径を有する。

40

【0048】

好ましくは、無機バインダーの(粒子の少なくとも98パーセントの)全体粒径は、 $250\mu\text{m}$ よりも下、より好ましくは $200\mu\text{m}$ よりも下、さらにより好ましくは $100\mu\text{m}$ よりも下である。

【0049】

好ましくは、無機バインダーの粒子は、機能層の全体容積のあらゆる場所に分布している。用語「全体容積のあらゆる場所に分布している」は、無機バインダーが機能層の本質的に全ての部分に存在していることを意味すると理解されるが、それは、分布が機能層のあらゆる場所で一様であることを必ずしも示唆しない。しかしながら、無機バインダーは、機能層の全体容積のあらゆる場所に一様に分布していることが好ましいことがあり得る。

50

たとえ無機バインダーが「一様に分布している」としても、他の領域よりもわずかに高い無機バインダーの濃度を有する領域が機能層中に存在し得ること、及び100%一様な分布が一般に達成できないことは当業者に明らかである。

【0050】

機能層中の無機バインダーの量は、機能層がセメント質組成物に接合する接着の十分な強度を可能にするのに十分に高いべきである。他方では、無機バインダーの量の増加は、機能層の剛性も増加させ、それは、ある種のシーリング用途向けに本システムを適さないものにし得る。

【0051】

機能層中の無機バインダーの量は、機能層の総重量を基準として典型的には10~90重量%、好ましくは20~80重量%、より好ましくは25~60重量%、最も好ましくは30~50重量%である。

10

【0052】

本発明による防水システムがさらなるバリア層なしに取り付け層と機能層とから構築される場合、無機バインダーの量は、典型的にはより低い範囲にあり、典型的には機能層の総重量を基準として50重量%以下である。水密性を確実にするバリア層が存在し、かつ機能層がセメント質組成物、典型的にはコンクリートへの防水システムの結合を確実にするという主目的を有する場合、無機バインダーの量は、より高い範囲、典型的には機能層の総重量を基準として40~70重量%であるように選択され得る。

【0053】

機能層の表面は、好ましくは、粗く、ある程度多孔質である。これは、構造物の表面上に防水システムを接合するために機能層上に塗布された湿潤セメント質組成物又はまた接着剤が機能層の細孔に入り、かつシステムと防水される構造物との間の追加の機械的結合を確立することを可能にする。機能層の粗さ及び気孔率は、製造前又は製造中に機能層がそれからできている材料に起泡剤又は発泡剤を添加することによって典型的に達成される。

20

【0054】

防水用途において、最も重量な特性の1つは、水浸入に対してシールされるために、防水システムが基材、例えばコンクリート表面に接合される接着の強度である。接着の強度が低すぎる場合、ギャップは、システムと基材の表面との間により容易に形成され、それは、水密性の喪失をもたらし得る。

30

【0055】

好ましくは、コンクリート上での防水システムの機能層の接着強度は、少なくとも5N/50mm、より好ましくは少なくとも10N/50mm、さらにより好ましくは少なくとも15N/50mm、最も好ましくは少なくとも20N/50mmのものである。特に、防水システムは、少なくとも30N/50mm、好ましくは少なくとも35N/50mm、より好ましくは少なくとも40N/50mm、さらにより好ましくは少なくとも45N/50mm、最も好ましくは少なくとも50N/50mmのコンクリート接着強度を有する。好ましくは、防水システムの機能層は、5~400N/50mm、より好ましくは10~350N/50mm、さらにより好ましくは15~300N/50mm、最も好ましくは20~250N/50mmの範囲のコンクリート接着強度を有する。

40

【0056】

用語「コンクリート接着強度」は、機能層の表面上にキャストされ、かつ標準条件（空気温度23、相対空気湿度50%）下で28日間硬化された、コンクリート検体の表面からそれを剥離するときの防水システムの単位幅当たりの平均コンクリート接着強度[N/mm]を指す。

【0057】

コンクリート接着強度の測定方法の詳細な説明は、本明細書の実験の部にある。

【0058】

好ましくは、防水システムの機能層は、アニオン、カチオン、非イオン、両性界面活性剤、高分子界面活性剤及びそれらの混合物からなる群から典型的に選択される界面活性剤を

50

さらに含む。「界面活性剤」は、それにより、疎水性基及び親水性基を両方とも含有する通常有機化合物である表面張力低減物質を指定する。

【 0 0 5 9 】

好ましい界面活性剤は、グリセロールモノステアレート、ポリカルボキシレートエーテル、ポリエーテル変性ポリシロキサン、ポリアルキレンオキシドシロキサン、ヒドロキシエチルアミン、エルカミド、ステアシルステアルアミド、アルカリ金属アルカンシルホネート、アルキルアリアルシルホネート及びそれらの混合物からなる群から選択される。界面活性剤の好ましい量は、機能層の総重量を基準として 0 . 1 ~ 1 0 重量%、好ましくは 0 . 5 ~ 5 重量%、より好ましくは 1 ~ 3 重量%である。

【 0 0 6 0 】

好ましくは、機能層は、上述のものから選択される少なくとも 2 つの異なる界面活性剤を含む。これは、機能層のコンクリート接着強度の向上をもたらす得る。

【 0 0 6 1 】

典型的には、機能層は、それが生セメント質組成物、すなわち硬化前、特に設定前のセメント質組成物と接触する前にごく少量の水を含有する。好ましくは、機能層中の水の量は、機能層の総重量を基準として 5 重量%未満、好ましくは 3 重量%未満、さらにより好ましくは 1 . 5 重量%未満である。特に、機能層中の水の量は、機能層の総重量を基準として 2 重量%未満、好ましくは 1 重量%未満、さらにより好ましくは 0 . 5 重量%未満である。

【 0 0 6 2 】

機能層中の無機バインダーは、機能層が生セメント質組成物などの水を含有する組成物と接触するまで少なくとも実質的に非水和状態のままであるべきである。機能層に含有される無機バインダー粒子の水和は、柔軟性を減少させ、こうして防水システムのハンドリング特性を悪化させるであろう。それは、同様にまた機能層のコンクリート接着強度に悪影響を及ぼす可能性があるであろう。

【 0 0 6 3 】

好ましくは、機能層は、1 重量%未満、好ましくは 0 . 5 重量%未満、最も好ましくは 0 . 1 重量%未満の水和無機バインダーを含む。機能層が水和無機バインダーを含有する場合、これらが相互結合固体網状構造を形成しないことが必須である。

【 0 0 6 4 】

機能層は、UV及び熱安定剤、可塑剤、発泡剤、染料、着色剤、顔料、艶消剤、帯電防止剤、衝撃改質剤、難燃剤及び滑剤などの加工助剤、スリップ剤、アンチブロック剤及びデネスト (d e n e s t) 助剤などの添加剤をさらに含み得る。

【 0 0 6 5 】

機能層の厚さについて特定の制限は全くない。しかしながら、機能層は、好ましくは、0 . 0 1 ~ 1 0 mm、好ましくは 0 . 0 5 ~ 5 mm、より好ましくは 0 . 1 ~ 2 mm、最も好ましくは 0 . 2 ~ 1 mm の厚さを有する。機能層の厚さは、EN 1 8 4 9 - 2 に従って測定することができる。

【 0 0 6 6 】

防水システムが機能層及び取り付け層のみを含むが、追加のバリア層を含まない場合、機能層は、水密であるように配置構成されなければならない、それは、機能層の好ましい厚さに影響を及ぼし得る。追加のバリア層が存在し、かつ機能層が防水システムをコンクリート構造物に結合するという目的に役立つのみである場合、より薄い機能層が十分であり得る。

【 0 0 6 7 】

防水システムが典型的には製造中にロールに巻かれ、次に基材の表面に容易に施工されることを可能にするために機能層がある一定の柔軟性を有することが好ましい。

【 0 0 6 8 】

機能層は、好ましくは、1 0 0 ~ 1 0 0 0 0 g / m ²、より好ましくは 2 0 0 ~ 6 0 0 0 g / m ²、さらにより好ましくは 3 0 0 ~ 3 0 0 0 g / m ² の単位面積当たりの質量を有

10

20

30

40

50

する。単位面積当たりの質量は、D I N E N 1 8 4 9 - 2 標準に従って測定することができる。

【 0 0 6 9 】

機能層の密度は、好ましくは、 $0.25 \sim 3.00 \text{ g/cm}^3$ 、特に $0.30 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$ 、より好ましくは $0.35 \sim 2.50 \text{ g/cm}^3$ 、さらにより好ましくは $0.4 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$ 、最も好ましくは $0.5 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ である。機能層の密度は、浮力法を用いて測定することができる。

【 0 0 7 0 】

防水システム中に任意選択的に存在し、かつ取り付け層と機能層との間に配置されるバリア層は、典型的には、熱可塑性ポリマー P 1 がそれから選択される同じ群のポリマーから選択される熱可塑性ポリマー P 2 を含む。しかしながら、熱可塑性ポリマー P 2 及び P 1 は、互いに独立して選択され得る。

10

【 0 0 7 1 】

好ましくは、バリア層の熱可塑性ポリマー P 2 は、機能層の熱可塑性ポリマー P 1 と混和性である。より好ましくは、熱可塑性ポリマー P 2 は、熱可塑性ポリマー P 1 と相溶性であり、すなわち、2つの熱可塑性ポリマー、したがってバリア層及び機能層は、互いに溶接可能であり、熱溶接によって均質に接合され得る。

【 0 0 7 2 】

一実施形態によれば、熱可塑性ポリマー P 1 及び熱可塑性ポリマー P 2 は、少なくとも共通のポリマーを含み、より好ましくは、熱可塑性ポリマー P 1 及び熱可塑性ポリマー P 2 は、同一である。

20

【 0 0 7 3 】

バリア層中の熱可塑性ポリマー P 2 の含有量は、好ましくは、バリア層の総重量を基準として少なくとも50重量%である。より好ましくは、熱可塑性ポリマー P 2 の含有量は、バリア層の総重量を基準として少なくとも60重量%、さらにより好ましくは少なくとも70重量%、最も好ましくは少なくとも80重量%である。

【 0 0 7 4 】

バリア層は、充填材、UV及び熱安定剤、可塑剤、滑剤、殺生物剤、防炎剤、酸化防止剤、例えば二酸化チタン又はカーボンブラックなどの顔料、染料及び着色剤などの添加剤及び加工剤を含むことができる。

30

【 0 0 7 5 】

バリア層の厚さは、いかなる特定の制限も受けない。しかしながら、好ましいバリア層は、 $0.1 \sim 10 \text{ mm}$ 、より好ましくは $0.5 \sim 7.5 \text{ mm}$ 、最も好ましくは $1 \sim 5.0 \text{ mm}$ の範囲の厚さを有する。層の厚さは、D I N E N 1 8 4 9 - 2 に定義されているような測定方法を用いることによって測定することができる。

【 0 0 7 6 】

バリア層は、柔軟性プラスチック層の形態であることが好ましい。これは、膜が典型的には製造中にロールに巻かれ、次に基材の表面に容易に施工されることを可能にする。

【 0 0 7 7 】

さらに、バリア層は、機能層と溶接可能であることが好ましい。「溶接可能な」は、ここで、層が熱溶接によって互いに均質に接合できることを意味する。

40

【 0 0 7 8 】

バリア層のさらなる好ましい特性は、互いに無関係であるが、好ましくは全体的に E N 1 2 6 9 1 : 2 0 0 5 に従って測定される $200 \sim 1500 \text{ mm}$ の耐衝撃性、D I N I S O 5 2 7 - 3 に従って測定される 23 の温度での少なくとも 5 MPa の縦方向及び横方向引張強度、D I N I S O 5 2 7 - 3 に従って測定される 23 の温度での少なくとも 300% の縦方向及び横方向破断点伸び、E N 1 9 2 8 B に従って測定される 24 時間 0.6 パールでの耐水性並びに E N 1 2 3 1 0 - 2 に従って測定される少なくとも 100 N の最大引裂強度である。

【 0 0 7 9 】

50

好適なバリア層は、最先端技術による公知の防水膜から選択され得る。

【0080】

防水システムの機械的性能は、それが一様でないコンクリート表面の防水のために使用される場合に特に必要とされる。この場合、防水システムが、その表面上にキャストされたコンクリートの圧力により、又は表面の凹面部分にわたって伸ばされたシステムに加えられる局部応力により破壊されないことを確実にすることが必要である。

【0081】

防水用途に使用されるシステムの別の重要な特性は、水浸入後の水密性である。浸入後の水密性は、膜と防水表面との間の空間又は漏洩後の膜の層間の空間への潛入水の広がり抵抗するシステムの能力を指す。

【0082】

浸入後の水密性は、ASTM 5385 標準測定方法をベースとする修正水密性試験で測定することができる。修正水密性試験 ASTM 5385 において、10 mm の直径の穴が防水システムにパンチで開けられ、それが次にコンクリートスラブに接着される。パンチで穴を開けられた防水システムの水密性は、元の ASTM 5385 方法に記載されているのと同じ種類の装置で試験される。試験装置内の水圧は、0.25 ~ 7 バールの値まで上げられ、試験は、規定の期間続行される。試験の終了時にコンクリートスラブが試験装置から取り出され、防水システムの少なくとも一部がコンクリート表面から剥離されてコンクリート表面と防水システムとの間及び/又はその異なる層間にどの程度の水が侵入しているかを測定する。穴の近くで 2.50 mm 以下の直径の円などの小面積のみが水によって冒されている場合、防水システムは、ASTM 5385 M に従って水浸入後に水密性であると考えられる。

【0083】

好ましくは、防水システムは、試験が 7 バールの圧力で行われ、7 日間続行される場合、ASTM 5385 M に従って水浸入後に水密性と考えられる。この結果は、本発明による防水システムで達成される。

【0084】

バリア層が防水システムに存在する場合、バリア層と機能層との間の層間剥離強度は、少なくとも 50 N / 50 mm、より好ましくは少なくとも 100 N / 50 mm、最も好ましくは少なくとも 200 N / 50 mm である。

【0085】

用語「層間剥離強度」は、機能層をバリア層から 180° の角度で 1 つの縁から剥離するときの機能層の 50 mm 当たりの平均耐剥離性 (N) を指す。層間コンクリート接着強度は、ISO 1139 標準による T - コンクリート接着強度試験に従って測定される。

【0086】

本発明の防水システムは、熱溶接によって接合できること、及び溶接接合部は、防水用途にとって満足のいくものであると考えられることも発見された。

【0087】

防水システムの機能層及び任意選択のバリア層は、押出、カレンダー掛け、圧縮又はキャスト法によって製造することができる。

【0088】

前記層の製造方法は、参照により本明細書によって援用される PCT 出願 PCT / 欧州特許出願公開第 2016 / 081977 号明細書、PCT / 欧州特許出願公開第 2016 / 082003 号明細書、PCT / 欧州特許出願公開第 2016 / 082004 号明細書及び PCT / 欧州特許出願公開第 2016 / 082009 号明細書に開示されている。

【0089】

機能層は、熱可塑性ポリマー P1 と無機バインダーとを含有する組成物を溶融処理して均質化溶融体にし、かつ押出、カレンダー掛け、圧縮又はキャスト技術などの任意の従来方法を用いることにより、均質化溶融体を造形して、シート又はフィルムなどの物品にすることによって好ましくは得られる。好ましくは、均質化溶融体は、実質的に水を含

10

20

30

40

50

まない。特に、均質化溶融体中の水の量は、均質化溶融体の総重量を基準として好ましくは5.0重量%未満、好ましくは2.5重量%未満、より好ましくは1.0重量%未満である。

【0090】

取り付け層は、典型的には、別個の工程において機能層又はバリア層に施工される。

【0091】

別の態様において、本発明は、透水に対してシールされた建造物を製造する方法であって、

- コンクリートの第1層、特に捨てコンクリート層又はショットクリート層を基材の表面上に任意選択的に塗布する工程と；

- 上に記載されたような防水システムを、防水システムの実装層が基材、特にコンクリートの第1層の表面に面しており、かつ基材、特に又はコンクリートの第1層の表面に少なくとも部分的に結合されるように基材の表面上、特にコンクリートの第1層の表面上に設置する工程と；

- コンクリートの特に第2層、典型的には強化コンクリート層、特にコンクリートライニング層を、防水システムの機能層がコンクリートの特に第2層の表面に面しており、かつコンクリートの特に第2層の表面に少なくとも部分的に結合されるように防水システム上に塗布する工程と

を含む方法に関する。

【0092】

防水システムは、取り付け層によって基材、特に典型的には捨てコンクリート層又はショットクリート層の形態でのコンクリートの第1層に取り付けられるか又は固定される。取り付け層が接着材を含む場合、防水システムは、この接着剤によって基材に少なくとも部分的に接合される。取り付け層が布を含む場合、防水システムは、典型的には、布を通して、好ましくは取り付けを容易にするための追加の取り付け要素を通して、基材中に直接施工される釘又はねじなどによって基材に留め付けられる。

【0093】

コンクリートの特に第2層は、典型的には、防水システムにわたってキャストされ、硬化後、構造物、特に地上又は地下構造物、例えば建物、ガレージ、トンネル、埋立地、水貯留、池、堤防又は製造前構築物での使用のための要素の部分であり得る。

【0094】

別の態様において、本発明は、コンクリートの少なくとも1つの層と上に記載されたような防水システムとを含む防水構築物であって、取り付け層又は機能層のいずれかは、コンクリートの層に結合されている、防水構築物に関する。それにより、コンクリートの少なくとも1つの層は、好ましくは、強化コンクリート層であり、及び防水システムの機能層は、強化コンクリート層にその表面全体にわたって一体的に結合されている。

【0095】

典型的には、防水構築物は、防水システムの実装層が捨てコンクリート層又はショットクリート層に少なくとも部分的に結合されるように防水システムに隣接して配置された捨てコンクリート層又はショットクリート層をさらに含む。

【0096】

防水構築物は、任意のタイプの構築物であり得、典型的には建物、ガレージ、トンネル、埋立地、水貯留、池、堤防又は製造前構築物での使用のための要素である。最も好ましくは、防水構築物は、トンネルである。

【0097】

図面の詳細な説明

図1は、取り付け層2と機能層3とを有する防水システム1であって、取り付け層2は、機能層3に完全に接合している、防水システム1の横断面を示す。そのような実施形態において、取り付け層2は、典型的には接着剤である。

【0098】

図2は、取り付け層2と、バリア層4と、機能層3とを有する防水システム1の横断面を

10

20

30

40

50

示す。機能層 3 及び取り付け層 2 の両方は、バリア層 4 に完全に接合している。そのような実施形態において、取り付け層 2 は、典型的には再び接着剤である。

【 0 0 9 9 】

図 3 は、布の形態での取り付け層 2 と機能層 3 とを有する防水システム 1 の横断面を示す。布は、それによってスポット的にのみ機能層 3 に結合されている。典型的には、そのような布は、機能層 3 にスポット溶接されている。

【 0 1 0 0 】

図 4 は、接着剤の形態での取り付け層 2 と機能層 3 とを有する防水システム 1 の横断面を示す。

【 0 1 0 1 】

図 5 は、取り付け層 2 と、バリア層 4 と、機能層 3 とを有する防水システム 1 であって、取り付け層 2 は、バリア層 4 にスポット的に留め付けられた布の形態であり、かつ基材への防水システム 1 の取り付けを容易にするための追加の取り付け要素 8 をさらに含む、防水システム 1 の横断面を示す。

【 0 1 0 2 】

図 6 は、取り付け層 2 と機能層 3 とを有する防水システム 1 であって、取り付け層 2 は、機能層 3 にスポット的に留め付けられた布の形態であり、かつ基材への防水システム 1 の取り付けを容易にするための布ストリップの形態での追加の取り付け要素 8 をさらに含む、防水システム 1 を示す。布ストリップは、取り付け層の布に典型的には溶接された、縫い付けられた、接着接合された又は他の方法で機械的に、例えばリベットで固定されたそのような実施形態にある。

【 0 1 0 3 】

図 7 は、取り付け層 2 と、バリア層 4 と、機能層 3 とを有する防水システム 1 であって、取り付け層は、バリア層 4 に不連続的に施工された布の形態である、防水システム 1 を示す。取り付け層 2 は、それにより、バリア層に典型的には溶接されるか又は接着接合される。

【 0 1 0 4 】

図 8 は、基材 7 上に塗布された捨てコンクリート層であるコンクリートの第 1 層 5 と、取り付け層が捨てコンクリート層に面する状態で捨てコンクリート層上に施工された防水システム 1 と、強化コンクリート層であり、かつ典型的には任意の種類の構築物の一部であるコンクリートの第 2 層 6 とがあるコンクリート構築物の横断面を示す。

【 0 1 0 5 】

図 9 は、基材 7 上に塗布されたショットクリート層である第 1 コンクリート層 5 と、取り付け層がショットクリート層に面する状態でショットクリート層上に施工された防水システム 1 と、強化コンクリート層であり、かつ典型的にはコンクリートライニングであるコンクリートの第 2 層 6 とがあるトンネルの横断面を示す。

【 0 1 0 6 】

図 10 は、基材 7 上の、典型的には捨てコンクリート層又はショットクリート層である第 1 コンクリート層 5 と、布であり、かつ防水システム 1 の取り付けを容易にするための追加の取り付け要素 8 を含む取り付け層 2 を有する防水システム 1 と、取り付け層 2 の布がそれにスポット的に留め付けられた、典型的にはスポット溶接されたバリア層 4 と、機能層 3 と、強化コンクリート層 6 とがあるコンクリート構築物の横断面を示す。防水システム 1 は、典型的には釘銃で施工される釘 9 でコンクリートの第 1 層 5 に固定される。実際には、防水システム 1 とコンクリートの第 1 層 5 との間のギャップは、図 10 に図示されるよりも小さいことができるが、それは、コンクリートの第 1 層 5 又は一般に任意の基材と、防水システムのバリア層 4 との間で水はけを可能にするのに依然として十分である。

【 0 1 0 7 】

図 11 は、2つの防水コンクリート構築物の横断面を示す。図の左側は、基材 7 の表面上のコンクリートの第 1 層 5 と、バリア層 4 及びショットクリートの層などのコンクリートの第 1 層 5 の表面に面している、取り付け層 2 からなる先行技術による防水システムと、

10

20

30

40

50

コンクリートの第2層6とを含む防水構築物であって、バリア層4は、コンクリートライニング層などのコンクリートの第2層6の表面に面している、防水構築物を示す。垂直矢印で表されるバリアを通した水の漏洩の場合、水は、バリア層4とコンクリートの第2層6との間のギャップを通して横方向に広がるであろう。これは、水平矢印で表されるような水の側方移動、最終的には防水効果の喪失をもたらすであろう。図の右側は、本発明の一実施形態の1つによる防水構築物であって、基材7の表面上のショットクリートの層などのコンクリートの第1層5と、コンクリートライニング層などのコンクリートの第2層6と、取り付け層2がコンクリートの第1層5の表面に面し、かつ機能層3がコンクリートの第2層6の表面に面するようにコンクリートの第1及び第2層間に設置された防水システム1とを含む構築物を示す。この場合、機能層3は、コンクリートの第2層6に完全に接合しており、そのため、垂直矢印で表されるバリア層4を通した水の漏洩は、機能層3とコンクリートの第2層6との間を横方向に広がることのできない。このタイプの防水構築物は、漏洩点に向かう水平矢印で表されるような水浸入後にその水密性を維持することができる。

10

【実施例】

【0108】

実施例膜の調製

それぞれバリア層と機能層とを含む実施例膜EX1及びEX2を、フラットダイと水冷カレンダーロールのセットとを含む実験室規模の押出 - カレンダー装置で製造した。層は、二軸スクリュウ押出機 (Berstorff GmbH) で押し出した。

20

【0109】

各実施例膜のために、機能層を押し出 - カレンダー装置でまず製造し、その後、同じ押し出 - カレンダー装置を用いてバリア層を機能層の一表面上に押し出し、接合させた。バリア層組成物は、Sikaから入手可能な市販の防水膜Sikaplan (登録商標) WT 1210 HEをベースとする。

【0110】

この装置の押出機部分は、フラットダイを備えており、機能層の熔融組成物は、ダイリップを用いることなく押し出された。機能層のポリマー成分は、固体充填材成分がサイドフィーダーによって押出機に供給される前に、ポリマー成分の熔融温度よりもおよそ30上である温度での押出機においてまず熔融処理された。生じた機能層は、およそ1.5mmの厚さを有する一方、バリア層の厚さは、およそ0.5mmであった。バリア層の熔融組成物は、各機能層の表面上にフラットダイで押し出され、層は、一緒にプレスされ、カレンダー冷却ロール間で冷却された。

30

【0111】

実施例膜の製造中の押出機 - カレンダー装置の運転条件を表1に示し、機能層の組成を表2に示す。押出温度及び圧力は、熔融マスがフラットダイに入るポイントで測定された。冷却ロールの温度は、製造期間中、およそ20であった。

【0112】

【表1】

表1:機能層/バリア層の押出プロセスの運転条件

層	EX1	EX2	バリア層
押出圧力 [bar]	77	58	61
押出温度 [°C]	160	160	160
押出流束 [kg/h]	12	13	10
ローラーギャップ [mm]	3	3	1.8
ローラー速度 [m/min]	0.47	0.51	0.78

40

【0113】

コンクリート試験検体の調製

50

200 mm (長さ) × 50 mm (幅) の寸法の3つの試料膜を、上に記載されたように製造された実施例膜 EX 1 及び EX 2 のそれぞれからカットした。試料膜を、機能層が上を向き、バリア層が型枠の底部を背にする状態で、200 mm (長さ) × 50 mm (幅) × 30 mm (高さ) の寸法を有する型枠中に入れた。

【0114】

接触層側の各試料膜の1つの縁を、50 mmの長さ、硬化コンクリートへの接着を防ぐために膜試料の幅に一致する幅とを有する接着テープで被覆した。接着テープは、コンクリート接着強度試験装置への試験検体のより容易な設置を提供するために使用した。

【0115】

コンクリート検体の調製のために生コンクリート調合物のバッチを調製した。生コンクリート調合物は、EN 1766 標準に従う 8.9900 kg のタイプ MC 0.45 のコンクリートドライバッチと、0.7553 kg の水と、0.0202 kg の Sikament - 12 S とをタンブルミキサー中で5分間混合することによって得られた。タイプ MC 0.45 のコンクリートドライバッチは、1.6811 kg の CEM I 42.5 ネメント (Normo 4、Holcim) と、3% の Nekafill - 15 (KFN 製の) コンクリート添加剤 (石灰石充填材)、0 ~ 1 mm の粒径を有する 24% の砂、1 ~ 4 mm の粒径を有する 36% の砂及び 4 ~ 8 mm の粒径を有する 37% の砂利を含有する 7.3089 kg の凝集体とを含有した。水及び Sikament - 12 S とブレンドする前に、コンクリートドライバッチをタンブルミキサー中で5分間均質化した。

【0116】

試料膜を含有する型枠に、その後、生コンクリート調合物を満たし、2分間振動させて封入空気を放出させた。1日間硬化させた後、試験コンクリート検体を型枠からはがし取り、コンクリート接着強度を測定する前に標準雰囲気 (空気温度 23 °C、相対空気湿度 50%) 下で貯蔵した。

【0117】

コンクリート接着強度の測定

硬化コンクリート検体からの試料膜のコンクリート接着強度の測定は、Zwick Roell 90° - 剥離デバイス (タイプ番号 316237) を備えた Zwick Roell AllroundLine Z010 材料試験装置により、標準 DIN EN 1372:2015 - 06 に提示された手順に従って行った。

【0118】

コンクリート接着強度測定のために、コンクリート検体を、試料膜のテープ貼付け部分を含むコンクリート検体の端での 10 mm の長さについて材料試験装置の上方グリップで固定した。その後、試料膜を 90° の剥離角度及び 100 mm / 分の一定のクロスビーム速度でコンクリート検体の表面から剥離した。測定中、ロールの距離は、およそ 570 mm であった。およそ 140 mm の長さの試料膜がコンクリート検体の表面から剥離されるまで試料膜の剥離を続行した。コンクリート接着強度についての値は、およそ 70 mm の長さにわたる剥離中の試料膜の幅当たりの平均剥離力 [N / 50 mm] として計算し、したがって全体剥離長さの最初の 4 分の 1 及び最後の 4 分の 1 を計算から排除した。

【0119】

表 2 に示される実施例膜についての平均コンクリート接着強度値は、同じ実施例膜からカットされた 3 つの試料膜で得られた測定値の平均として計算されている。

【0120】

10

20

30

40

50

【表 2】

表2:接触層の組成および測定コンクリート接着強度

機能層	EX1 [重量 %]	EX2 [重量 %]
Elvax 260 A (DuPontから入手可能な28重量%酢酸ビニルのEVAコポリマー)	10.5	
Levapren 700 (Lanxessから入手可能な70重量%酢酸ビニルのEVAコポリマー)	39.5	
Levapren 900 (Lanxessから入手可能な90重量%酢酸ビニルのEVAコポリマー)		25
Vistamaxx 6202 (ExxonMobileから入手可能な15重量%ポリエチレンのPP-PEコポリマー)		25
Holcim optimo 4 (LaFargeHolcimから入手可能なCEM II/B-M (T-LL) 42,5 N SN EN 197-1セメント)	50	50
1日後のコンクリート接着強度 [N/50mm]	54.7	36.1
7日後のコンクリート接着強度 [N/50mm]	82.7	54.4
28日後のコンクリート接着強度 [N/50mm]	92.4	98.2

10

20

本明細書に開示される発明は以下の態様を含む：

[1] 少なくとも2つの異なる層を含む防水システム(1)であって、1つの層が、取り付け層(2)であり、かつ1つの他の層が、機能層(3)であり、前記2つの層が、それらの対向面の少なくとも部分上で、互いに直接又は間接的に結合されており、前記機能層(3)が、少なくとも熱可塑性ポリマーP 1と少なくとも無機バインダーとを含み、前記取り付け層(2)が、接着剤及び/又は布を含む、防水システム(1)。

[2] 前記取り付け層(2)と前記機能層(3)との間に配置された1つの追加のバリア層(4)を含み、前記バリア層(4)と前記取り付け層(2)とが、それらの対向面の少なくとも部分上で互いに結合されており、前記機能層(3)が、前記バリア層(4)にその表面全体にわたって一体的に結合されている、上記[1]に記載の防水システム(1)。

30

[3] 前記布は、不織布である、上記[1]又は[2]に記載の防水システム。

[4] 前記バリア層(4)は、少なくとも熱可塑性ポリマーP 2を含む、上記[2]又は[3]に記載の防水システム(1)。

[5] 前記熱可塑性ポリマーP 1は、エチレン - 酢酸ビニルコポリマー(EVA)、エチレン - アクリルエステルコポリマー、エチレン - オレフィンコポリマー、エチレン - プロピレンコポリマー、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリスチレン(PS)、ポリアミド(PA)、クロロスルホン化ポリエチレン(CSPE)、エチレンプロピレンジエンゴム(EPDM)、ポリイソブチレン(PIB)及びそれらの混合物からなる群から選択される、上記[1] ~ [4]のいずれか一つに記載の防水システム(1)。

40

[6] 前記熱可塑性ポリマーP 2は、前記熱可塑性ポリマーP 1と相溶性である、上記[4]又は[5]に記載の防水システム(1)。

[7] 前記無機バインダーは、水硬性バインダー、非水硬性バインダー、潜在的水硬性バインダー、ケイ酸質混合バインダー(ポゾランバインダー)及びそれらの混合物からなる群から選択される少なくとも1つの成分を含む、上記[1] ~ [6]のいずれか一つに記載の防水システム(1)。

[8] 前記機能層(3)は、界面活性剤をさらに含む、上記[1] ~ [7]のいずれか一つに記載の防水システム(1)。

[9] 透水に対してシールされた建造物を製造する方法であって、

- コンクリートの第1層(5)を基材(7)の表面上に塗布する工程と；

50

- 上記 [1] ~ [8] のいずれか一つに記載の防水システム (1) をコンクリートの前記第 1 層 (5) の前記表面上に設置し、前記防水システム (1) の前記取り付け層 (2) をコンクリートの前記第 1 層 (5) の表面に面し、かつコンクリートの前記第 1 層 (5) の前記表面に少なくとも部分的に結合するようにする工程と；

- コンクリートの第 2 層 (6) を、前記防水システム (1) の前記機能層 (3) をコンクリートの前記第 2 層 (6) の表面に面し、かつコンクリートの前記第 2 層 (6) の前記表面に少なくとも部分的に結合するように前記防水システム (1) 上に塗布する工程とを含む方法。

[1 0] コンクリートの前記第 1 層 (5) は、捨てコンクリート層又はショットクリート層である、上記 [9] に記載の方法。

[1 1] コンクリートの前記第 2 層 (6) は、強化コンクリート層、特にコンクリートライニング層である、上記 [9] 又は [1 0] に記載の方法。

[1 2] コンクリートの少なくとも 1 つの層 (5 、 6) と上記 [1] ~ [8] のいずれか一つに記載の防水システム (1) とを含む防水構築物であって、前記取り付け層 (2) 又は前記機能層 (3) のいずれかは、コンクリートの前記層に結合されている、防水構築物。

[1 3] コンクリートの前記少なくとも 1 つの層は、強化コンクリート層 (6) であり、前記防水システム (1) の前記機能層 (3) は、前記強化コンクリート層にその表面全体にわたって一体的に結合されている、上記 [1 2] に記載の防水構築物。

[1 4] 前記防水システム (1) に隣接して配置された捨てコンクリート層又はショットクリート層をさらに含み、前記防水システム (1) の前記取り付け層 (2) は、前記捨てコンクリート層又は前記ショットクリート層に少なくとも部分的に結合されている、上記 [1 3] に記載の防水構築物。

[1 5] トンネルである、上記 [1 2] ~ [1 4] のいずれか一つに記載の防水構築物。

【図面】

【図 1】

【図 2】

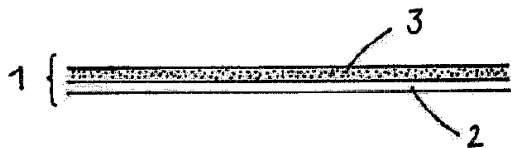


Fig. 1

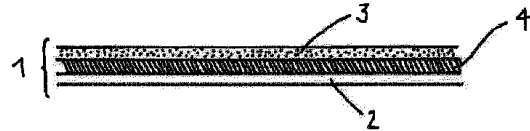


Fig. 2

10

20

30

40

50

【図 3】

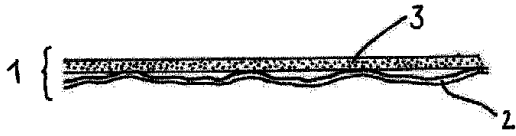


Fig. 3

【図 4】

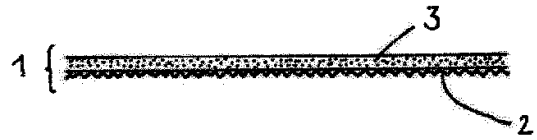


Fig. 4

【図 5】

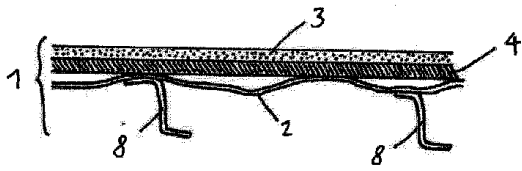


Fig. 5

【図 6】

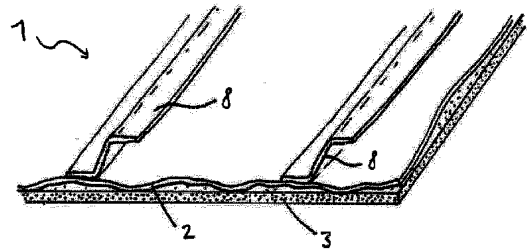


Fig. 6

【図 7】

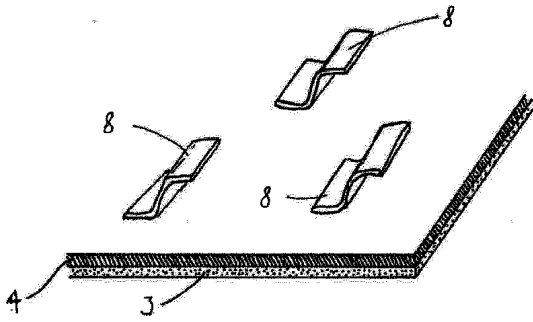


Fig. 7

【図 8】

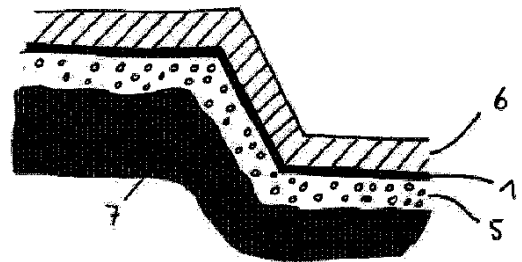


Fig. 8

10

20

30

40

50

【 9 】

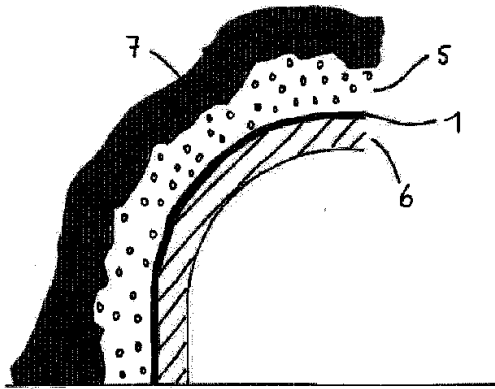


Fig. 9

【 1 0 】

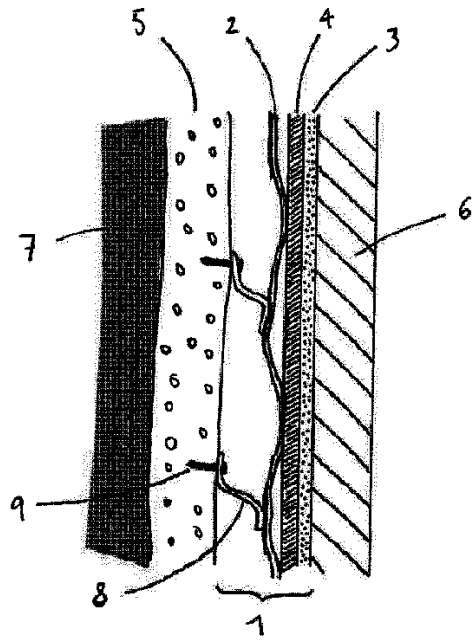


Fig. 10

10

20

【 1 1 】

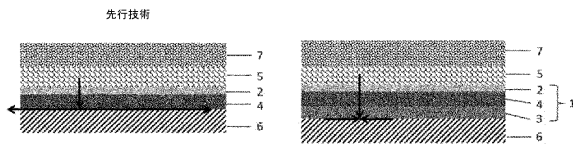


图 11

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 リ ヤン ソ
大韓民国, キョンギ - ド 1 4 0 9 6 , アニョン - シ, トンアン - ク, プリム - ロ 8 0 , ハン ヤ
ン アパートメント 6 0 7 - 1 6 0 2
- (72)発明者 カン ジェイ
大韓民国, キョンギ - ド 1 0 3 7 2 , コヤン - シ, イルサンソ - ク, フコク - ロ 3 5 フコクメ
ル 5 アパートメント 5 0 4 - 8 0 2
- (72)発明者 キム サンヨン
大韓民国, ソウル 0 6 0 6 9 , ソウル, カンナム - ク, チョングム - ドン, ヒュンダイ ピラ 1
0 2 - 4 0 1
- 審査官 湯本 照基
- (56)参考文献 特許第 3 7 3 7 2 1 1 (J P , B 2)
特開 2 0 0 2 - 3 6 4 2 9 7 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 4 8 0 2 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 3 5 0 3 1 (J P , A)
特開平 0 1 - 0 6 6 4 0 0 (J P , A)
実開平 0 2 - 1 0 9 8 9 7 (J P , U)
特開昭 5 9 - 0 0 0 4 9 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 0 9 7 2 7 8 (U S , A 1)
特開平 1 0 - 1 9 4 8 1 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
E 2 1 D 1 1 / 3 8