



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 40430 B1** (51) Cl. internationale : **E02B 5/02; E02B 3/16**
(43) Date de publication : **31.01.2019**

-
- (21) N° Dépôt : **40430**
(22) Date de Dépôt : **30.07.2015**
(30) Données de Priorité : **31.07.2014 IT MI20141393**
(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/EP2015/067505 30.07.2015**
(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP15750959.7
(71) Demandeur(s) : **Carpi Tech B.V., Bredaseweg 185 4872 LA Etten-Leur (NL)**
(72) Inventeur(s) : **SCUERO, Alberto Maria**
(74) Mandataire : **SABA & CO, TMP**

-
- (54) Titre : **PROCÉDÉ, REVÊTEMENT IMPERMÉABLE À L'EAU ET PANNEAUX IMPERMÉABLES À L'EAU POUR INSTALLATION DANS DES BASSINS ET CANAUX**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé, un revêtement imperméable à l'eau et des panneaux imperméables à l'eau pour des installations dans des bassins et des canaux (10) à la fois secs et comportant de l'eau stagnante et s'écoulant. Le revêtement est constitué d'une pluralité de panneaux préfabriqués (14 ; 14A) comprenant au moins une membrane imperméable flexible (16), constituée d'un matériau géosynthétique, pourvue de bandes d'ancrage latérales (23) pour un ancrage au sol et avec des rabats latéraux d'étanchéité (26) ; les panneaux (14 ; 14A) qui sont enroulés en rouleaux sont successivement déroulés et étendus par fixation provisoire le long d'au moins une bande d'ancrage (23), en joignant simultanément les rabats (26) de panneaux attenants (14 ; 14A) au moyen d'un fermoir à glissière intermédiaire (28). Par la suite, les panneaux individuels (14 ; 14A) sont fermement ancrés par frottement au fond (11) et/ou aux rives (12) du bassin ou canal (10), au moyen d'un lest permanent (30). Selon une première solution, les panneaux (14) comprennent des membranes imperméables superposées (16, 17) constituées de matériau géosynthétique, et sont conçus avec des chambres ou cellules de remplissage (18) dans lesquelles est injecté un mélange cimentaire de lest ; dans une deuxième solution, chaque panneau (14)

constitué d'une membrane flexible unique (16) constituée de matériau géosynthétique, est lesté de manière permanente par des blocs préfabriqués de béton (49) ; dans une troisième solution, les panneaux (14A) comprennent une première membrane imperméable (16) et une seconde membrane imperméable (50) pliée dans une forme tubulaire et soudée à la première membrane imperméable (16). Les panneaux individuels (14 ; 14A) peuvent être retirés et remplacés par une opération sous-marine qui restaure le joint entre les panneaux (14 ; 14A) du revêtement imperméable entier.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau sur le fond (11) et/ou les rives (12) d'un canal ou bassin d'eau (10), dans lequel le revêtement imperméable à l'eau est constitué d'une pluralité de panneaux ancrés au fond ou aux rives du canal ou bassin d'eau (10), chaque panneau comprenant au moins une membrane imperméable à l'eau (16; 17; 50), caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes :

- fabrication d'une pluralité de panneaux imperméables à l'eau (14; 14A) dans laquelle chaque panneau (14; 14A) comprend au moins une chambre de lestage tubulaire (18) et des rabats d'étanchéité flexibles (26) s'étendant le long des bords latéraux opposés du panneau (14; 14A) ;

- positionnement en séquence d'un certain nombre de panneaux imperméables à l'eau (14 ; 14A) sur le fond (11) et/ou sur les rives (12) du canal ou du bassin d'eau (10) ; - fixation à l'avance de chaque panneau imperméable à l'eau (14; 14A) au fond (11) et/ou aux rives (12) du canal ou bassin d'eau (10) pendant la pose ;

- liaison amovible d'une manière étanche des rabats opposés (26) de panneaux imperméables à l'eau (14; 14A) attenants par un dispositif de liaison imperméable intermédiaire (28 ; 44, 45) pendant la pose des panneaux (14 ; 14A) ; et

lestage et ancrage par frottement de chaque panneau imperméable à l'eau (14; 14A) individuel au fond (11) et/ou aux rives (12) du canal ou bassin d'eau (10) par injection d'un mélange de béton (30) dans la chambre de lestage (18) après la pose de chaque panneau (14; 14A).

2. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 1, caractérisé par la réalisation de l'étape de fixation de chaque panneau (14; 14A), et la liaison imperméable à l'eau du dispositif de liaison intermédiaire (28 ; 44, 45) pendant la pose sous-marine de chaque panneau imperméable à l'eau (14; 14A) dans le canal ou bassin d'eau (10).

3. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par la liaison des rabats latéraux flexibles (26) imperméables à l'eau opposés de deux panneaux imperméables à l'eau (14; 14A) attenants au moyen d'une fermeture à glissière imperméable à l'eau (28).

4. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 3, caractérisé par la fermeture de la fermeture à glissière (28) reliant les panneaux (14; 14A) attenants simultanément avec la fixation au fond (11) et/ou aux rives (12) de bandes d'ancrage latérales (23), ou des rabats d'étanchéité flexibles (26), pendant la pose sous-marine des panneaux imperméables à l'eau (14).

5. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 1, caractérisé par la configuration du dispositif de liaison imperméable à l'eau intermédiaire (28 ; 44, 45) entre les panneaux (14), avec des rabats d'étanchéité (26) superposés opposés de panneaux (14) attenants, et le positionnement d'un élément d'étanchéité dilatable (45) entre les rabats (26) superposés pressant l'élément d'étanchéité (45) au moyen d'un élément de lest (46).

6. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé par la configuration de chaque panneau imperméable à l'eau (14 ; 14A) avec une pluralité de chambres tubulaires (18) ou de cellules séparées, ou une pluralité de cellules qui communiquent les unes avec les autres, dans laquelle un lest (30) constitué d'un mélange de béton dans un état fluide est injecté.

7. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 6, caractérisé par l'injection du matériau de lest (30) à partir d'au moins une extrémité ou d'au moins une zone interne du panneau (14 ; 14A).

8. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 7, caractérisé par l'injection du matériau de lest (30) au moyen d'un ou plusieurs éléments tubulaires (31) qui s'étendent dans la chambre (18) ou les cellules vers différentes zones internes du panneau (14).

9. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par la configuration du panneau (14) avec une membrane imperméable à l'eau inférieure (16) et une membrane imperméable à l'eau supérieure (17) reliées de manière étanche le long de bords périphériques, dans lequel au moins l'une des membranes imperméables à l'eau (16, 17) est constituée d'un matériau géosynthétique.

10. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par la configuration du panneau (14A) avec une première membrane imperméable à l'eau (16) constituée d'un matériau géosynthétique et avec une seconde membrane imperméable à l'eau (50), pliée selon une forme tubulaire, ayant ses bords latéraux assemblés de manière étanche

le long d'une ligne d'étanchéité, à une première extrémité (51), ladite seconde membrane imperméable à l'eau (50) étant superposée et soudée à la première membrane imperméable à l'eau (16), la chambre tubulaire (18) étant définie à l'intérieur de la seconde membrane imperméable à l'eau (50).

11. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon l'une quelconque des revendications 6, 9 ou 10, caractérisé par l'injection du matériau de lest (30) dans la chambre ou les cellules tubulaires (18) du panneau (14; 14A), au moyen de conduits d'alimentation flexibles (33) reliés aux ouvertures (34) de la membrane imperméable à l'eau supérieure (17) ou de la seconde membrane imperméable à l'eau (50).

12. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 1, caractérisé par la fourniture d'un dispositif de liaison imperméable à l'eau (44; 45) entre les rabats flexibles (26) de panneaux imperméables à l'eau (14) attenants, dans lequel chaque panneau imperméable à l'eau (14) est constitué d'une seule membrane imperméable à l'eau en matériau géosynthétique.

13. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 1 ou 10, caractérisé par la fourniture d'un dispositif de liaison imperméable à l'eau (28) entre les rabats flexibles (26) de panneaux imperméables à l'eau (14A) attenants, dans lequel chaque panneau imperméable à l'eau (14A) est constitué d'une première membrane imperméable à l'eau (16) en matériau géosynthétique et d'une seconde membrane imperméable à l'eau (50) pliée selon une forme tubulaire.

14. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon les revendications 1 ou 6, dans lequel le panneau imperméable à l'eau (14) comprend une membrane imperméable à l'eau inférieure (16) et une membrane imperméable à l'eau supérieure (17) fournissant une ou plusieurs chambres ou cellules tubulaires (18) pour un matériau de lest permanent (30), comprenant l'étape de fourniture d'une pluralité d'éléments d'accouplement internes flexibles (22, 34, 36, 39, 40) configurés pour maintenir au niveau d'un espace prédéterminé la membrane imperméable à l'eau inférieure (16) et la membrane imperméable à l'eau supérieure (17) pendant l'injection du matériau de lest (30).

15. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon les revendications 1 ou 10, caractérisé par l'étape de fourniture à l'intérieur de la chambre tubulaire (18) d'une pluralité d'éléments d'accouplement internes flexibles (22, 34, 36, 39, 40) configurés pour maintenir les parois internes opposées (53, 54) de la chambre

tubulaire (18) à une distance prédéterminée pendant l'injection du matériau de lest (30).

16. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 9, caractérisé par la configuration de la membrane imperméable à l'eau inférieure (16) et/ou de la membrane imperméable à l'eau supérieure (17) avec un matériau synthétique ayant un coefficient de perméabilité (K) inférieur ou égal à 10-10 cm/s.

17. Procédé d'installation et de pose d'un revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 10, caractérisé par la configuration de la première membrane imperméable à l'eau (16) et/ou de la seconde membrane imperméable à l'eau (17) avec un matériau synthétique ayant un coefficient de perméabilité (K) inférieur ou égal à 10-10 cm/s

18. Revêtement imperméable à l'eau ou pour canal ou bassin d'eau (10) adapté pour être installé et posé par le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que le revêtement comprend :

- une pluralité de panneaux imperméables à l'eau (14 ; 14A) indépendants agencés côte à côte qui s'étendent sur un fond (11) et/ou les rives (12) du canal ou bassin d'eau (10), dans lequel chaque panneau (14; 14A) comprend au moins une membrane imperméable à l'eau (16; 17; 50) et est configuré avec au moins une chambre de lestage (18) et dans lequel chaque panneau (14 ; 14A) est pourvu de rabats flexibles (26) qui s'étendent longitudinalement le long des bords latéraux opposés du panneau ;

- un dispositif de liaison imperméable à l'eau intermédiaire (28 ; 44, 45) entre les rabats flexibles opposés (26) des panneaux imperméables à l'eau (14 ; 14a) se faisant face, ledit dispositif de liaison imperméable à l'eau (28; 44, 45) reliant de façon amovible d'une manière étanche lesdits rabats opposés (26) ;

chaque panneau (14; 14A) comprenant au moins une ouverture pour injecter un mélange cimentaire (30) pour lester et ancrer par frottement chaque panneau (14 ; 14A) au fond ou aux rives d'un canal ou bassin d'eau.

19. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 18, caractérisé en ce que chaque panneau imperméable à l'eau (14) est pourvu d'une bande d'ancrage flexible (23), dans lequel au moins une bande d'ancrage flexible (23) de chaque panneau (14) est fixée au fond (11) ou aux rives (12) du canal ou bassin d'eau (10).

20. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'au moins un rabat flexible (26) de chaque panneau (14 ; 14A) est fixé au fond (11) ou aux rives (12) du canal ou bassin d'eau (10).

21. Revêtement imperméable à l'eau selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que le dispositif de liaison imperméable à l'eau intermédiaire entre les rabats imperméables à l'eau flexibles (26) comprend une fermeture à glissière imperméable à l'eau (18).

22. Revêtement imperméable à l'eau selon les revendications 19 ou 21, caractérisé en ce que les rabats flexibles imperméables à l'eau (26) de panneaux (14) attenants sont reliés les uns aux autres d'une manière lâche.

23. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 18, caractérisé en ce que le dispositif de liaison intermédiaire entre les rabats imperméables à l'eau flexibles (26) comprend un élément imperméable à l'eau dilatable (45) positionné entre les rabats imperméables à l'eau flexibles superposés, et un lest permanent (46) positionné pour presser ledit élément imperméable à l'eau dilatable (45) entre les rabats imperméables à l'eau (26) superposés.

24. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 23, caractérisé en ce que le dispositif imperméable à l'eau dilatable (45) comprend un matériau qui se dilate au contact de l'eau.

25. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 24, caractérisé en ce que le dispositif imperméable à l'eau dilatable est positionné entre deux éléments spongieux latéraux (44.1, 44.2).

26. Revêtement imperméable à l'eau selon la revendication 25, caractérisé en ce qu'il comprend une première chambre de détection de fuite d'eau (46.1), respectivement une seconde chambre (46.2) pour injecter un matériau d'étanchéité, lesdites première et seconde chambres étant disposées entre l'élément imperméable à l'eau dilatable (45) et les éléments spongieux latéraux (44.1, 44.2).

27. Panneau imperméable à l'eau (14, 14A) adapté pour l'installation et la pose d'un revêtement imperméable à l'eau pour canaux et bassins d'eau (10) selon une ou plusieurs des revendications 18 à 26, caractérisé en ce que le panneau (14 ; 14A) est configuré comme un panneau pourvu d'une chambre tubulaire (18) comprenant :

- au moins une membrane imperméable à l'eau (16) constituée de matériau géosynthétique, ayant des bords latéraux s'étendant dans une direction longitudinale du panneau(14);

- un rabat imperméable à l'eau flexible (26) le long des côtés latéraux opposés du panneau(14);

dans lequel chaque rabat imperméable à l'eau (26) d'un panneau (14; 14A) est configuré pour être relié de manière amovible à un rabat imperméable à l'eau (26) d'un autre panneau (14: 14a) au moyen d'un dispositif de liaison imperméable à l'eau intermédiaire (28 : 44, 45).

28. Panneau imperméable à l'eau (14) selon la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comprend une membrane imperméable à l'eau inférieure (16) et une membrane imperméable à l'eau supérieure (17) soudées de manière étanche le long des bords périphériques, et une pluralité d'éléments d'accouplement internes flexibles (22, 24, 36, 39, 40) entre la membrane inférieure (16) et la membrane supérieure (17).

29. Panneau imperméable à l'eau (14A) selon la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comprend une première membrane imperméable à l'eau (16) et une seconde membrane imperméable à l'eau (50), pliées selon une forme tubulaire, ayant des bords latéraux superposés joints de manière étanche le long d'une ligne d'étanchéité (51), ladite seconde membrane imperméable à l'eau (50) étant superposée et soudée à la première membrane imperméable à l'eau (16), au moins une chambre tubulaire (18), ayant des surfaces internes opposées, étant définie à l'intérieur de la seconde membrane imperméable à l'eau (50), une pluralité d'éléments d'accouplement internes flexibles (22, 24, 36, 39, 40) étant prévus entre les surfaces internes opposées (53, 54) de la chambre tubulaire (18).

30. Panneau imperméable à l'eau (14; 14A) selon la revendication 28 ou 29, caractérisé en ce qu'au moins l'une des membranes imperméables à l'eau (16, 17) est constituée d'un matériau géosynthétique.

31. Panneau imperméable à l'eau (14) selon la revendication 28, caractérisé en ce que les éléments d'accouplement internes (22, 24, 36, 39, 40) comprennent une pluralité d'oeillets (37) sur un côté interne de chaque membrane imperméable à l'eau inférieure et supérieure (16, 17) et une pluralité d'éléments formant cordes (36) insérés en alternance dans les oeillets (37) de la membrane imperméable à l'eau supérieure (17) et de la membrane imperméable à l'eau inférieure (16) du panneau (14).

32. Panneau imperméable à l'eau (14A) selon la revendication 29, caractérisé en ce que les éléments d'accouplement (22, 24, 36, 39, 40) comprennent une pluralité d'oeillets (37) sur chaque paroi interne (53; 54) de la chambre tubulaire (18) et une pluralité d'éléments formant cordes (36) insérés en alternance dans les oeillets (37) des parois internes (53, 54) de la chambre tubulaire (18).

33. Panneau imperméable à l'eau (14; 14A) selon l'une des revendications 27 à 32, caractérisé en ce que chaque rabat imperméable à l'eau (26) est pourvu d'une bande dentée (28) faisant partie de la fermeture à glissière imperméable à l'eau.