

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **719 601 B1**

(51) Int. Cl.: **E04H** **4/12** (2006.01)
H05B **3/36** (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000435/2022

(22) Date de dépôt: 12.04.2022

(43) Demande publiée: 31.10.2023

(24) Brevet délivré: 14.06.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 14.06.2024

(73) Titulaire(s):
Graphenaton Technologies SA, Chemin du Pré-Fleuri 3
1228 Plan-les-Ouates (CH)

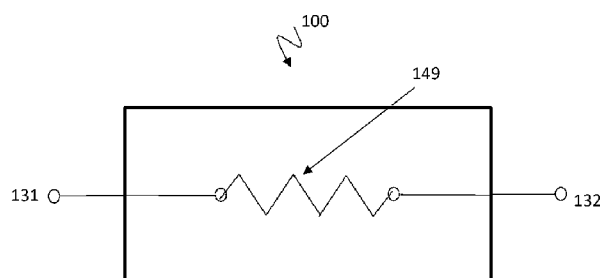
(72) Inventeur(s):
Patrick Muller, 1816 Chailly Montreux (CH)

(74) Mandataire:
Gsmart-IP S.A., Route de Florissant 81
1206 Genève (CH)

(54) **Dispositif de chauffage d'une piscine.**

(57) L'invention concerne un dispositif de chauffage pour piscines, comportant une structure électrothermique (100), plane, flexible, formée en une pluralité de couches, dont au moins une couche polymérique de substrat, au moins une couche électrothermique comportant un élément résistif (149) et au moins une couche conductrice pour connecter l'élément résistif (149) à une borne d'entrée (131) et une borne de sortie (132) de la structure (100). La structure est recouverte d'au moins une couche polymérique de passivation.

L'invention concerne également des utilisations du dispositif (100) ainsi qu'un système de chauffage.



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention porte sur des techniques pour chauffer une grande quantité d'eau, pour une piscine.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0002] On connaît les systèmes de pompes à chaleur pour chauffer les piscines, ainsi que les systèmes de chauffage solaire. Ces deux types de systèmes nécessitent une infrastructure qui peuvent être encombrants ou inesthétiques et qui peuvent être coûteux à mettre en oeuvre.

[0003] Un but de la présente invention est de proposer un système de chauffage pour piscine qui soit pratique à installer et discret.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0004] Selon un premier aspect, un dispositif de chauffage pour piscines est décrit, comportant une structure électrothermique, suffisamment flexible pour pouvoir épouser la surface de la paroi de la piscine ou du fond de la piscine, formée en une pluralité de couches, la structure électrothermique ayant une face avant destinée à laisser passer des rayons infrarouges et une face arrière opposée à la face avant, la structure ayant une largeur et une longueur, soit une surface, la structure comportant :

au moins une borne électrique d'entrée ;

au moins une borne électrique de sortie ;

lesdites couches comprenant :

un substrat, le substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat ;

au moins une couche électrothermique comportant un élément résistif ayant une entrée et une sortie, l'élément résistif ayant une forme rectangulaire avec une largeur égale à la largeur de la structure ; et

au moins une couche conductrice pour connecter :

la borne d'entrée de la structure à l'entrée de l'élément résistif ; et

la borne de sortie de la structure à la sortie de l'élément résistif ;

la structure étant recouverte d'au moins une couche polymérique de passivation.

[0005] Selon un autre aspect, un système de chauffage pour piscine comprenant le dispositif décrit plus haut et une alimentation adaptée pour alimenter en électricité les bornes de la structure électrothermique du dispositif.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0006] Les caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description de plusieurs formes d'exécution données uniquement à titre d'exemple, nullement limitative en se référant aux figures schématiques, dans lesquelles :

- La figure 1 montre différentes couches présentes dans une structure électrothermique utilisable dans un dispositif de chauffage d'une piscine selon le présent document ;
- La figure 2 illustre un schéma électrique équivalent représentant une couche électrothermique qui peut être déployée dans la structure électrothermique utilisable dans le dispositif de chauffage d'une piscine ;
- La figure 3 montre les couches présentes dans une structure électrothermique utilisable dans le dispositif de chauffage d'une piscine ; et
- La figure 4 montre les couches présentes dans une autre structure électrothermique utilisable dans le dispositif de chauffage d'une piscine.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0007] La présente invention concerne un dispositif de chauffage d'une piscine. Une structure électrothermique peut être employée pour chauffer l'eau de la piscine par émission de rayons infrarouges.

[0008] La structure électrothermique multicouche est une feuille flexible, qui comporte un élément chauffant par l'effet Joule. L'élément chauffant comporte un matériau électrothermique, qui chauffe lorsqu'il conduit un courant électrique. Le matériau électrothermique peut avoir un coefficient de température positive (PTC). Ce matériau peut avoir une émissivité telle qu'en chauffant, il se met à émettre de la radiation infrarouge, préférablement de l'infrarouge lointain. Ainsi, la structure électrothermique de la présente invention chauffe par l'effet de la radiation infrarouge plutôt que par convection. Le choix de rayonnement infrarouge lointain (far infra-red) est fait pour favoriser la sensation de chaleur ressenti par un être humain, car le corps humain favorise l'absorption de radiation dans ce spectre. Par infrarouge lointain, on comprend des rayons infrarouges ayant des longueurs d'ondes compris entre 25um et 350um

[0009] La structure électrothermique de la présente invention est sensiblement planaire, s'étendant dans deux dimensions. La structure est longiforme de préférence, ayant une longueur plusieurs fois plus importante que sa largeur. La structure électrothermique a une certaine souplesse telle qu'elle est suffisamment flexible pour être enroulée sur elle-même. Les structures de la présente invention sont donc faciles à manipuler et à transporter.

[0010] Les matériaux choisis pour l'encapsulation de la structure, soit le substrat et la passivation, sont choisis pour laisser passer les rayons infrarouges. De préférence, au moins une de deux surfaces laisse passer les rayons infrarouges. Une couche réfléchissante peut être utilisée pour favoriser le passage des rayons infrarouges par une seule face de la structure, soit la face dite la face avant, plutôt que par la face arrière. Les rayons infrarouges peuvent passer par la face avant et la face arrière de la structure.

[0011] La figure 1 montre les couches qui peuvent être présentes dans la structure électrothermique 100 selon l'invention. La structure est construite sur une base, soit le substrat 110. Le substrat est fait d'une couche de matériau polymère flexible, par exemple le polyéthylène téréphtalate (PET). Une couche conductrice 130 vient ensuite. La couche conductrice peut être une encre conductrice, déposée par un procédé de „slot dies“ puis séchée par rayonnement infrarouge, ce qui favorise un séchage rapide. Optionnellement, pour faciliter l'accrochage de l'encre à la couche polymérique du substrat, le substrat subit un traitement plasma. Une couche d'apprêt peut être appliquée sur le substrat au lieu d'utiliser le traitement plasma pour assurer l'accrochage de la couche conductrice sur le substrat.

[0012] Sur la couche conductrice est dessiné, en encre conductrice, un certain nombre de conducteurs de courant pour amener un courant qui arrive sur une paire de bornes 131 132, entrée / sortie, situées préférablement vers un bord de la structure, au moins vers l'élément chauffant de la structure. La figure 2 montre un schéma électrique qui représente l'élément chauffant 149 de la structure 100, avec ses bornes d'entrée 131 et sortie 132. L'élément chauffant est représenté par une résistance 149.

[0013] Selon ce qui est décrit ci-dessus, l'élément chauffant se trouve dans la couche électrothermique, qui est dénotée 140 dans la figure 1. L'élément chauffant peut avoir n'importe quelle forme pour autant qu'il présente une résistance suffisante pour produire l'effet Joule souhaité. Grâce aux propriétés d'émissivité du matériau électrothermique choisi comme élément chauffant, ses dimensions vont dicter la température, en fonction du courant, et la quantité de rayonnement infrarouge produit. Le matériau électrothermique de l'élément chauffant peut être déposé par un procédé de sérigraphie, comme la couche conductive, de préférence par un procédé de slot dies. Des contacts entre le matériau électrothermique de la couche électrothermique et le matériau conducteur de la couche conductive se font aux endroits où les deux matériaux se touchent, ainsi créent la résistance, représentée schématiquement dans la figure 2. La résistance à une entrée et une sortie. Dans un mode de réalisation, l'entrée de la résistance est reliée à la borne d'entrée de la structure et la sortie de la résistance est reliée à la borne de sortie de la structure.

[0014] Comme indiqué dans la figure 1, la dernière couche est une couche de passivation 120. La couche de passivation peut être faite du même matériau que la couche de substrat, soit un polymère flexible, de préférence laissant passer des rayons infrarouges. Selon un mode de réalisation, la couche de passivation est en polyéthylène téréphtalate (PET). Une couche de colle peut être utilisée pour fixer la couche de passivation sur la couche électrothermique. Ainsi une structure dite „sarcophage“ assure l'étanchéité à l'air et à l'eau pour protéger l'élément chauffant et les conducteurs électriques.

[0015] La colle peut être une colle en polyuréthane, traitée à chaud. La colle en polyuréthane peut être déposée en phase liquide. Alternativement, la colle peut être solide, par exemple une colle „PSA“ (pressure sensitive adhesive), l'adhésion fonctionnant en appliquant une pression mécanique.

[0016] La figure 1 montre l'ordre des couches en commençant du bas vers le haut avec la couche de substrat 110, la couche conductrice 130, la couche électrothermique 140 et la couche de passivation 120. Il est possible de changer l'ordre, par exemple : substrat 110, électrothermique 140, conductrice 130, passivation 120 ; ou passivation 120, conductrice 130, électrothermique 140, substrat 110 ; ou encore passivation 120, électrothermique 140, conductrice 130, substrat 110.

[0017] La radiation peut passer par une face de la structure, soit par la passivation, soit par le substrat. La structure peut comporter une couche réfléchissante pour réfléchir les rayons infrarouges lointains vers une des deux surfaces, soit la face avant. L'autre face est la face arrière. La couche réfléchissante peut être faite en aluminium et peut être placée vers la face arrière.

[0018] Le substrat peut comporter deux couches polymériques de substrat, collées ensemble. La passivation peut aussi comporter deux couches polymériques de passivation collées ensemble. Ainsi, la structure donne une bonne isolation électrique ainsi qu'une protection mécanique contre les griffures ou d'autres dégradations de la surface. Le fait d'avoir deux

couches collées ensemble offre une meilleure protection mécanique qu'une seule couche ayant une épaisseur doublée, parce que la couche de colle offre une barrière pour arrêter la propagation d'une éventuelle coupure ou déchirure dans une couche polymérique. La figure 3 et la figure 4 montrent des exemples de structures ayant des doubles couche polymériques de substrat et de passivation.

[0019] Les couches polymériques (de substrat ou de passivation) peuvent être faites en PET mais peuvent également être faites en polyéthylène (PE), polypropylène (PP), polychlorure de vinyle (PVC), PVC souple (PVC-P), polystyrène (PS), polycarbonate (PC), polyméthacrylate de méthyle (PMMA), polyoxyméthylène (POM), polytéréphtalate d'éthylène (PET), polyester, co-polyester, polyétheréthercétone (PEEK), polyamide, notamment le polyamide 6 (PA6), le polyamide 12 (PA12), le polyamide 10, le polyamide 610, le polyamide 66, le polyamide à base de constituants aliphatiques et cycloaliphatiques tels que notamment MACM12 ou le co-polyamide amorphe, de préférence à base de PA12, ou des copolymères ou mélanges de ceux-ci.

[0020] L'élément résistif peut contenir du carbone, préférablement du graphène. Cette forme de graphène est préférée pour les procédés de sérigraphie, notamment le slot dies pour ne pas bloquer les becs de sortie d'encre. Le frittage peut être fait à des températures suffisamment basses pour ne pas endommager les couches polymériques. Les conducteurs peuvent être faits en métal, par exemple en argent ou en cuivre.

[0021] Une piscine peut être de type dit „à coque“, de préférence fabriquée en un matériau thermoformable, par exemple en polymère, ayant un fond et au moins une paroi. La paroi et/ou le fond de la piscine à coque peut être recouverte, entièrement ou partiellement, par la structure électrothermique multicouche décrit plus haut. La structure est suffisamment flexible pour pouvoir épouser la surface de la paroi ou du fond de la piscine. La structure peut être attachée à l'extérieur ou à l'intérieure de la piscine.

[0022] Un autre type de piscine peut être construite dans un trou. Après avoir creusé le trou, la structure électrothermique peut être utilisée pour tapisser le trou. Les parois et le fond de la piscine peuvent être construits par des tuiles ou par une couche de béton, par exemple. Les tuiles ou le béton est posé par-dessus la structure électrothermique. Les bornes électriques de la structure multicouche électrothermique peuvent être reliées à une alimentation électrique pour chauffer la structure, qui chauffe ensuite la piscine.

Revendications

1. Dispositif de chauffage pour piscines, comportant une structure électrothermique (100), plane, suffisamment flexible pour pouvoir épouser la surface de la paroi ou du fond d'une piscine, formée en une pluralité de couches, la structure électrothermique (100) ayant une face avant destinée à laisser passer des rayons infrarouges et une face arrière opposée à la face avant, la structure ayant une largeur et une longueur, soit une surface, la structure (100) comportant :
au moins une borne électrique d'entrée (131) ;
au moins une borne électrique de sortie (132) ;
lesdites couches comprenant :
un substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat (110) ;
au moins une couche électrothermique (140) comportant un élément résistif (149) ayant une entrée et une sortie, l'élément résistif ayant une forme rectangulaire avec une largeur égale à la largeur de la structure ; et
au moins une couche conductrice (130) pour connecter :
la borne d'entrée (131) de la structure à l'entrée de l'élément résistif (149) ; et
la borne de sortie (132) de la structure à la sortie de l'élément résistif (149) ;
la structure (100) étant recouverte d'au moins une couche polymérique de passivation (120).
2. Utilisation d'un dispositif selon la revendication 1 pour tapisser un trou dans lequel sera construite une piscine.
3. Utilisation d'un dispositif selon la revendication 1 pour être encastré dans un sol ou au moins une paroi d'une piscine.
4. Système de chauffage pour piscine comprenant le dispositif selon la revendication 1 et une alimentation adaptée pour alimenter en électricité les bornes de la structure électrothermique.

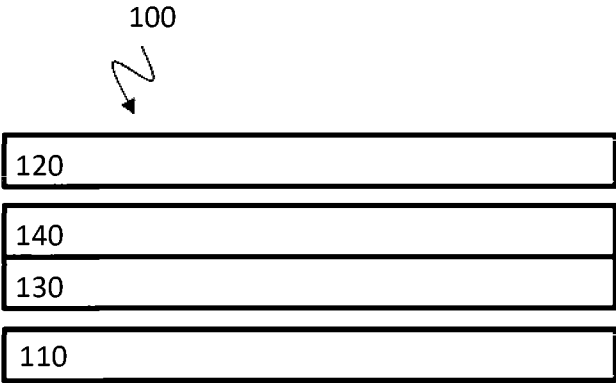


FIG. 1

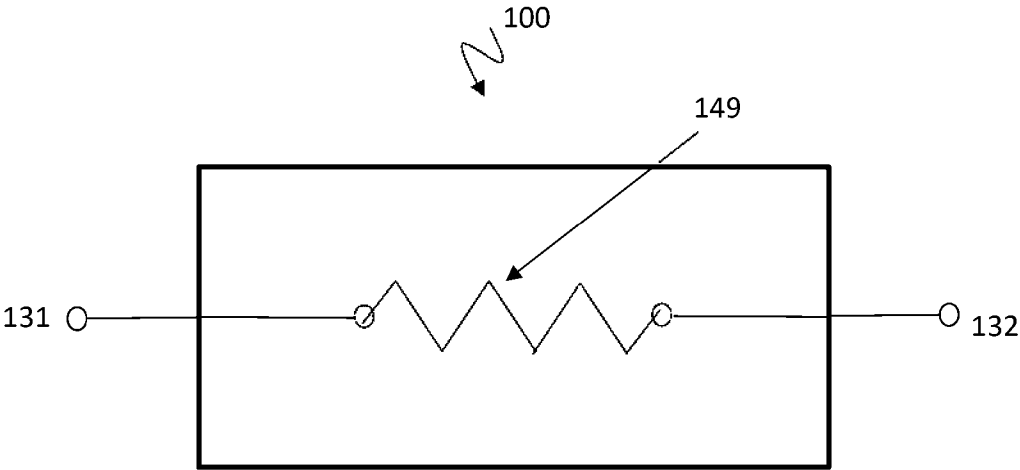


FIG. 2

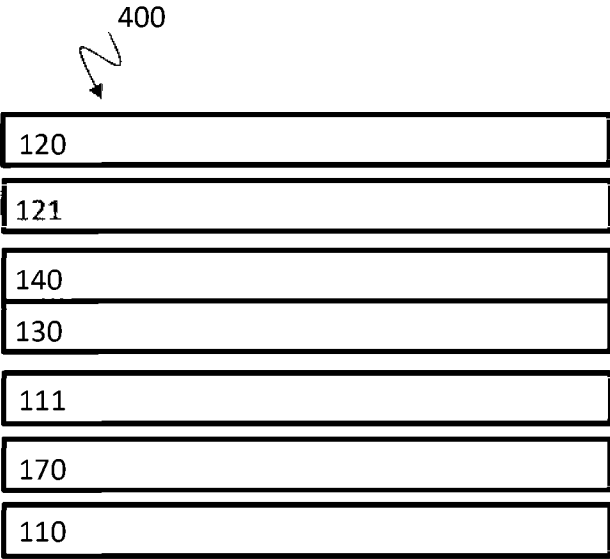


FIG. 3

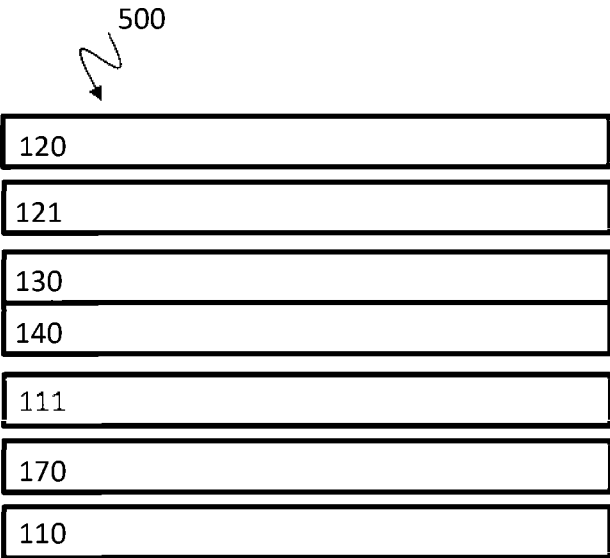


FIG. 4