

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 719 594 B1

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(51) Int. Cl.: *F24D* 13/02 (2006.01)
H05B 3/10 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
H05B 3/36 (2006.01)
H05B 3/14 (2006.01)
B32B 27/18 (2006.01)

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000429/2022

(22) Date de dépôt: 12.04.2022

(43) Demande publiée: 31.10.2023

(24) Brevet délivré: 29.02.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 29.02.2024

(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) **Procédé de pose d'une structure électrothermique multicouches.**

(57) L'invention concerne un procédé de pose d'au moins une structure électrothermique multicouches, flexible, plane, formant un film, et 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 électrothermique comportant :

au moins une borne électrique d'entrée (131) ;

au moins une borne électrique de sortie (132) ;

un substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat et ayant reçu une pluralité de couches de structure

au moins une couche électrothermique comportant un élément résistif ayant une entrée et une sortie ; et

au moins une couche conductrice pour connecter :

la borne d'entrée (131) de la structure à l'entrée de l'élément résistif, et

la borne de sortie (132) de la structure à la sortie de l'élément résistif (149) ;

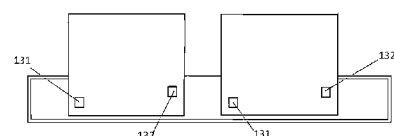
la structure électrothermique étant recouvert d'au moins une couche polymérique de passivation, le procédé comprend les étapes consistant en :

– poser la structure électrothermique, sur une zone à couvrir, dans le sens de la longueur ou de la largeur ;

– découvrir de manière ciblée par un moyen mécanique ou électromécanique ou par laser une partie de la au moins une couche polymérique de passivation pour accéder à la borne électrique d'entrée (131) et à la borne électrique de sortie (132) ;

– poser une bande de connexion comportant au moins deux pistes conductrices, l'une pour connecter à la borne électrique d'entrée (131) de la structure électrothermique et l'autre pour connecter à la borne électriques de sortie (132) de la structure électrothermique ;

– relier la bande de connexion à une source d'alimentation pour alimenter la structure électrothermique.



Description**DOMAINE TECHNIQUE**

[0001] La présente invention porte sur un procédé de pose de films chauffants par résistance ohmique. Plus particulièrement, l'invention concerne la pose d'éléments chauffants ayant une surface s'étendant essentiellement dans deux dimensions dans lesquels le conducteur est monté sur une base isolante et recouvert d'un matériau isolant.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Pour poser un film chauffant à base de carbone, il convient de dérouler le film chauffant en laissant un espace entre les longueurs de film à proximité des murs. Il convient ensuite de découper aux dimensions requises sur un repère mentionné sur le film. Une bande conductrice en cuivre est disposée sur chaque longueur de film. Dans certains cas, il convient de perforer la bande cuivrée en veillant à ne pas perforer la bande en carbone puis d'insérer la cosse dans le trou, la sertir et enfin sécuriser toutes les connexions électriques sur les deux faces par exemple avec un adhésif.

[0003] La pose de film chauffant reste donc très difficile à mettre en oeuvre dans la mesure où, au-delà des nombreuses manipulations, il persiste de grands risques sur la sécurité électrique de l'installation.

[0004] Conformément à l'invention, un procédé de pose d'au moins une structure électrothermique multicouches, flexible, planaire, sous forme de film et 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 électrothermique comportant :

au moins une borne électrique d'entrée ;

au moins une borne électrique de sortie ;

un substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat et ayant reçu une pluralité de couches de la structure ;

au moins une couche électrothermique comportant un élément résistif ayant une entrée et une sortie ; 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 électrothermique étant recouvert d'au moins une couche polymérique de passivation, le procédé comprend les étapes consistant en :

- poser la structure électrothermique, sur une zone à couvrir, dans le sens de la longueur ou de la largeur ;
- découvrir de manière ciblée par parun, moyen mécanique ou électromécanique ou par laser ou par un procédé thermique une partie de la au moins une couche polymérique de passivation pour accéder à la borne électrique d'entrée et à la borne électrique de sortie ;
- poser une bande de connexion comportant au moins deux pistes conductrices, l'une pour connecter à la borne électrique d'entrée de la structure électrothermique et l'autre pour connecter à la borne électrique de sortie de la structure électrothermique ;
- relier la bande de connexion à une source d'alimentation pour alimenter la structure électrothermique.

[0005] Dans une forme d'exécution, une pluralité de structures électrothermiques est posée l'un adjacent à l'autre, chaque structure électrothermique adjacent étant posé parallèle à la structure électrothermique d'à côté en espaçant chaque structure électrothermique d'une distance inférieure à 5 centimètres, typiquement 1 centimètre, jusqu'à couvrir ladite zone à couvrir, le procédé comportant en outre une étape de : connecter les bornes électriques d'entrée de chaque structure électrothermique entre elles et relier les bornes électriques de sortie de chaque structure électrothermique entre elles par la bande de connexion.

[0006] Dans une forme d'exécution, est posé au préalable sur la zone à couvrir, un support gradué pour positionner chaque structure électrothermique l'un à côté de l'autre.

[0007] De préférence, il convient d'enlever la couche polymérique de passivation par laser.

[0008] Dans une autre forme d'exécution, il serait possible d'enlever la partie de la couche polymérique de passivation par un procédé thermique, par exemple avec un décapeur thermique.

[0009] Dans une forme d'exécution, la bande de connexion se connecte aux bornes électriques d'entrée et aux bornes électriques de sortie par collage.

[0010] La bande de connexion est souple et recouverte sur chacune de ses faces, d'une couche en PET ou autre polymère isolant, la bande conductrice comporte en outre une première couche de PET ou autre polymère recouverte d'une couche d'encre conductrice comportant une encre à base d'au moins 50% de graphène, la couche d'encre conductrice étant recouverte d'une couche de colle et d'une deuxième couche en PET ou autre polymère, la couche d'encre conductrice étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes agencées côte à côte sans se toucher, la bande conductrice étant connectable à une de ses extrémités longitudinales à un connecteur agencé pour connecter la bande conductrice à un réseau électrique.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0011] 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 une pièce comportant une structure électrothermique, posé selon la présente invention ;
- La figure 2 montre un support gradué disposé sur un sol pour positionner chaque film ;
- La figure 3 montre une pièce comportant quatre structures électrothermiques disposées cote à cote ;
- La figure 4A montre une vue de dessus de la zone A illustré en pointillé sur la figure 3 ;
- La figure 4 B montre une vue en coupe partiel de la structure électrothermique et d'un dispositif pour faire une découpe laser dans ladite structure; et
- La figure 5 montre la pièce de la figure 1 sur laquelle un dispositif d'étanchéité est disposé sur la bande de connexion.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

[0012] Comme illustré aux figures 1 et 5, une pièce à chauffer est recouverte de quatre structures électrothermiques posées côte à côte.

[0013] Une structure électrothermique multicouches 100, flexible, ayant une face avant et une face arrière opposée à la face avant, la structure ayant une largeur et une longueur, soit une surface, la structure électrothermique 100 comportant :

au moins une borne électrique d'entrée 131 (voir figure 4A) ;

au moins une borne électrique de sortie 132 (voir figure 4A) ;

un substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat 110 (voir figure 4B); et ayant reçu une pluralité de couches de la structure;

au moins une couche électrothermique comportant un élément résistif 149 ayant une entrée et une sortie ; 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 électrothermique 100 étant recouverte d'au moins une couche polymérique de passivation 120 (voir figure 4B).

[0014] Dans cet exemple, comme illustré à la figure 2, il a fallu au préalable poser un support gradué au sol, parallèle au mur à une distance de 1 cm pour positionner chaque structure électrothermique 100 l'un à côté de l'autre.

[0015] Ce support gradué permet de positionner les bandes de film chauffant au bon endroit.

[0016] Ensuite il a fallu poser les films chauffants, en quatre bandes, sur le support gradué, les bandes étant positionnées parallèle l'une par rapport à l'autre. Pour une pose simplifiée, le support gradué est légèrement collant, tel un adhésif repositionnable. Chacune des quatre bandes de film chauffant est disposée en respectant l'emplacement exacte grâce aux marquages sur le support gradué.

[0017] L'étape suivante consiste à dérouler le rouleau de film chauffant jusqu'à l'extrémité opposée du support gradué. Cette étape est répétée trois fois pour dérouler les quatre bandes de film.

[0018] Dans l'exemple illustré aux figures 1, 3 et 5, le film chauffant étant sous forme de rouleau, l'ajout de rubans adhésifs assure le maintien des films au sol.

[0019] Ensuite, comme illustré aux figures 4A et 4B, il convient d'enlever une partie de la couche de film plastique (la passivation) sur la couche conductrice aux endroits indiqués sur le film chaud à l'aide de l'appareil de décapage laser pour supprimer la couche plastique.

[0020] L'étape suivante consiste à poser une bande de connexion en suivant la position indiquée par le support gradué et le film chaud. La bande de connexion est souple et recouverte sur chacune de ses faces, d'une couche en PET ou autre polymère isolant, la bande de connexion 1 comporte en outre une première couche de PET ou autre polymère recouverte d'une couche d'encre conductrice, comportant une encre à base d'au moins 50% de graphène, la couche d'encre conductrice étant recouverte d'une couche de colle et d'une deuxième couche en PET ou autre polymère, la couche d'encre conductrice étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes 2, 3 agencées côte à côte sans se toucher, la bande de connexion 1 étant connectable à une de ses extrémités longitudinales à un connecteur 4 agencé pour connecter la bande de connexion à un réseau électrique. Dans un mode de réalisation, au lieu de graphène, la bande de connexion peut contenir un autre matériau conducteur, par exemple du cuivre. La bande de connexion 1 est recouverte sur une face d'un ruban adhésif.

[0021] Dans cet exemple, la bande est agencée pour être positionnée sur des pistes conductrices du connecteur.

[0022] Une fois positionnée, la bande est prise en sandwich par un couvercle du connecteur, par exemple par clipsage.

[0023] Dans l'exemple illustré, le connecteur est fixé sur la plaque support avant de recevoir un capot assurant l'étanchéité de la connexion électrique.

[0024] Dans cet exemple, la bande est agencée pour être connectée à une de ses extrémités à un réseau électrique et à l'autre extrémité à un appareil électrique, l'extrémité connectable au réseau électrique étant reliée dans un boîtier de connexion sécurisé et étanche.

[0025] Le cuivre de la bande de connexion rentrera en contact avec le cuivre, ou autre matériau conducteur, du film chaud via la colle conductrice.

[0026] Ensuite il convient de relier la bande de connexion jusqu'à une prise de courant.

[0027] Après avoir effectué des tests de fonctionnement électrique, il convient de poser une bande d'étanchéité supérieure au-dessus du support gradué et de la bande de connexion.

[0028] Cette bande d'étanchéité recouvre la bande de connexion pour assurer son étanchéité électrique et à l'eau.

Revendications

1. Procédé de pose d'au moins une structure électrothermique multicouches (100), flexible, plane, formant un film, et 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 électrothermique (100) comportant :
 - au moins une borne électrique d'entrée (131) ;
 - au moins une borne électrique de sortie (132) ;
 - un substrat comprenant au moins une couche polymérique de substrat (110) et ayant reçu une pluralité de couches de la structure ;
 - au moins une couche électrothermique (140) comportant un élément résistif (149) ayant une entrée et une sortie ; 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 électrothermique (100) étant recouverte d'au moins une couche polymérique de passivation (120), le procédé comprend les étapes consistant en :
 - poser la structure électrothermique (100), sur une zone à couvrir, dans le sens de la longueur ou de la largeur ;
 - découvrir de manière ciblée par un moyen mécanique ou électromécanique ou par laser ou par un procédé thermique une partie de la au moins une couche polymérique de passivation pour accéder à la borne électrique d'entrée (131) et à la borne électrique de sortie (132) ;
 - poser une bande de connexion comportant au moins deux pistes conductrices, l'une pour connecter à la borne électrique d'entrée (131) de la structure électrothermique et l'autre pour connecter à la borne électrique de sortie (132) de la structure électrothermique ;

relier la bande de connexion à une source d'alimentation pour alimenter la structure électrothermique (100).

2. Procédé de pose selon la revendication 1, dans lequel une pluralité de structures électrothermiques est posée l'un adjacent à l'autre, chaque structure électrothermique adjacent étant posé parallèle à la structure électrothermique d'à côté en espaçant chaque structure électrothermique d'une distance inférieure à 5 centimètres, typiquement 1 centimètre, jusqu'à couvrir ladite zone à couvrir, le procédé comportant en outre une étape de : connecter les bornes électriques d'entrée de chaque structure électrothermique entre elles et relier les bornes électriques de sortie de chaque structure électrothermique entre elles par la bande de connexion.
3. Procédé de pose selon la revendication 2, dans lequel un support gradué est posé au préalable sur la zone à couvrir pour positionner chaque structure électrothermique (100) l'un à côté de l'autre.
4. Procédé de pose selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le découvrement de manière ciblée d'une partie de la au moins une couche de passivation pour accéder à la borne électrique d'entrée (131) et à la borne électrique de sortie est effectué par laser.
5. Procédé de pose selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le découvrement de manière ciblée d'une partie de la au moins une couche de passivation pour accéder à la borne électrique d'entrée (131) et à la borne électrique de sortie est effectué par un procédé thermique, par exemple avec un décapeur thermique.
6. Procédé de pose selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la bande de connexion est connectée aux bornes électriques d'entrée (131) et aux bornes électriques de sortie (132) par collage avec de la colle conductrice.
7. Procédé de pose selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la bande de connexion est souple et recouverte sur chacune de ses faces, d'une couche en polymère isolant, la bande de connexion (1) comporte en outre une première couche de polymère isolant, par exemple en PET, recouverte d'une couche conductrice comportant un matériau conducteur, par exemple du cuivre, la couche conductrice de la bande de connexion étant recouverte d'une couche de colle et d'une deuxième couche en polymère isolant, par exemple en PET, la couche conductrice de la bande de connexion étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes (2, 3) agencées côte à côte sans se toucher, la bande de connexion (1) étant connectée à une de ses extrémités longitudinales à un connecteur (4) agencé pour connecter la bande de connexion à la source d'alimentation, qui est un réseau électrique.

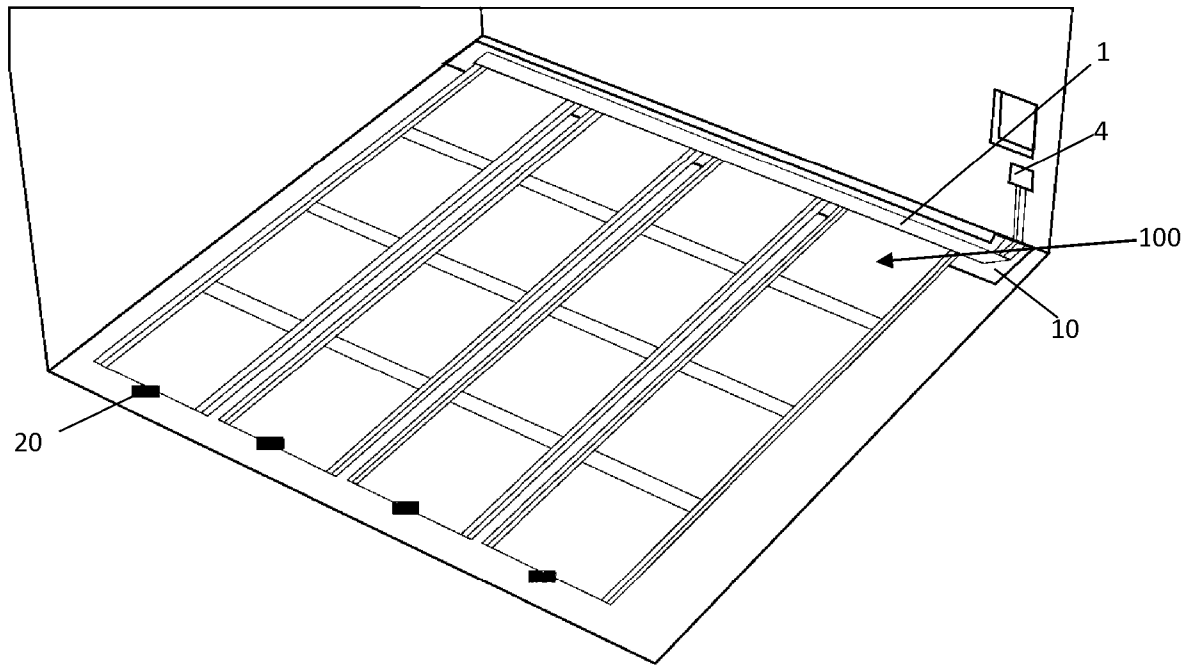


Figure 1

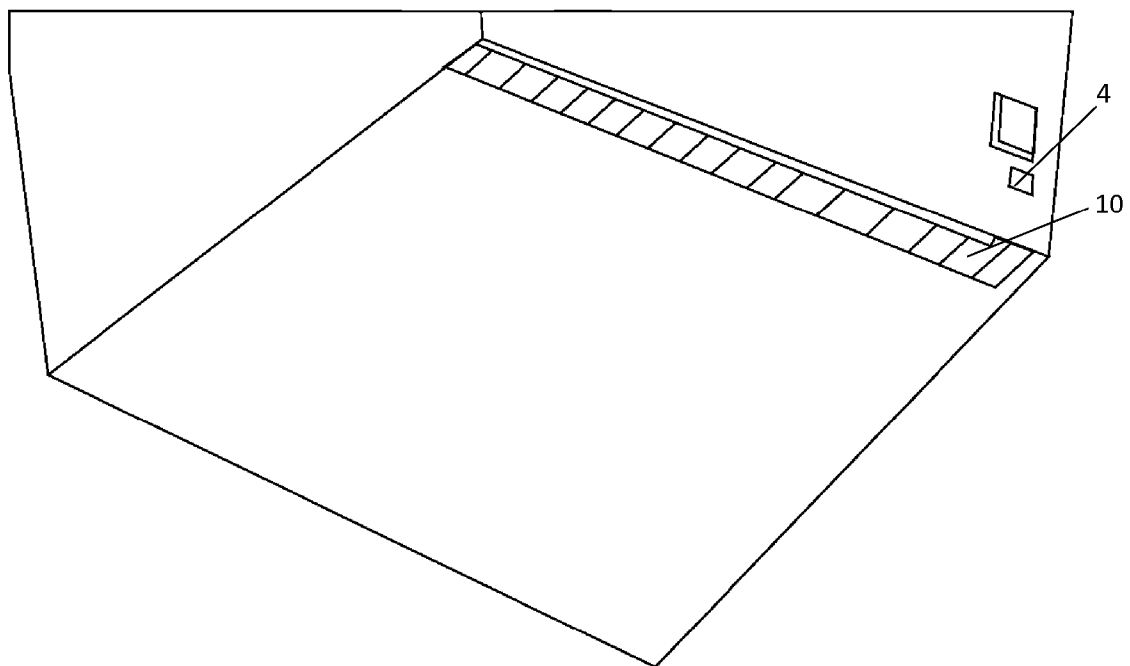


Figure 2

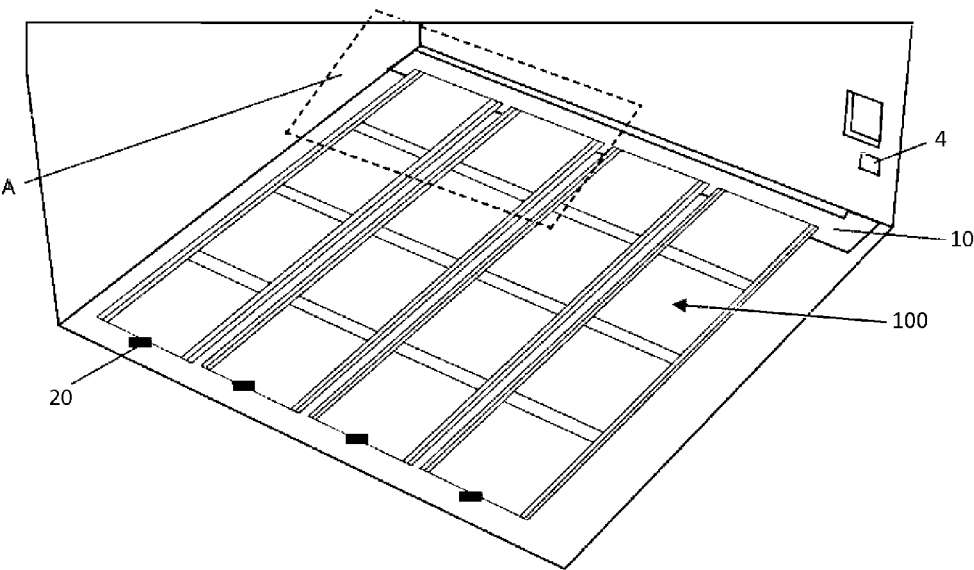


Figure 3

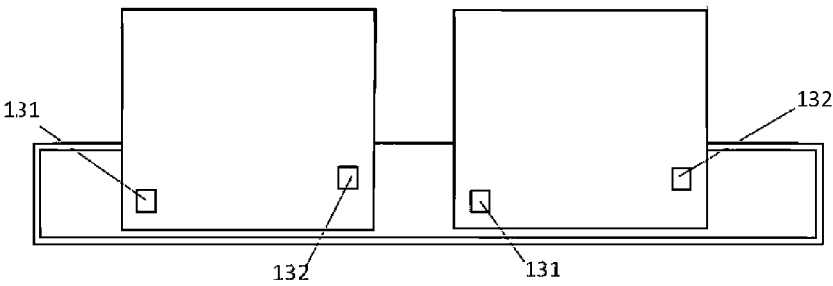


Figure 4A

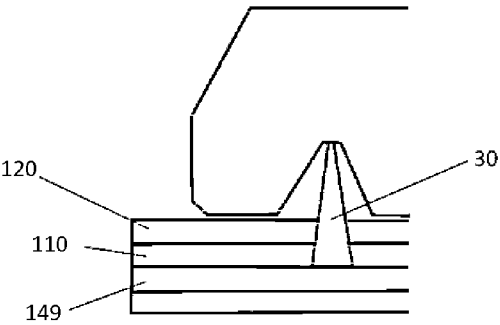


Figure 4B

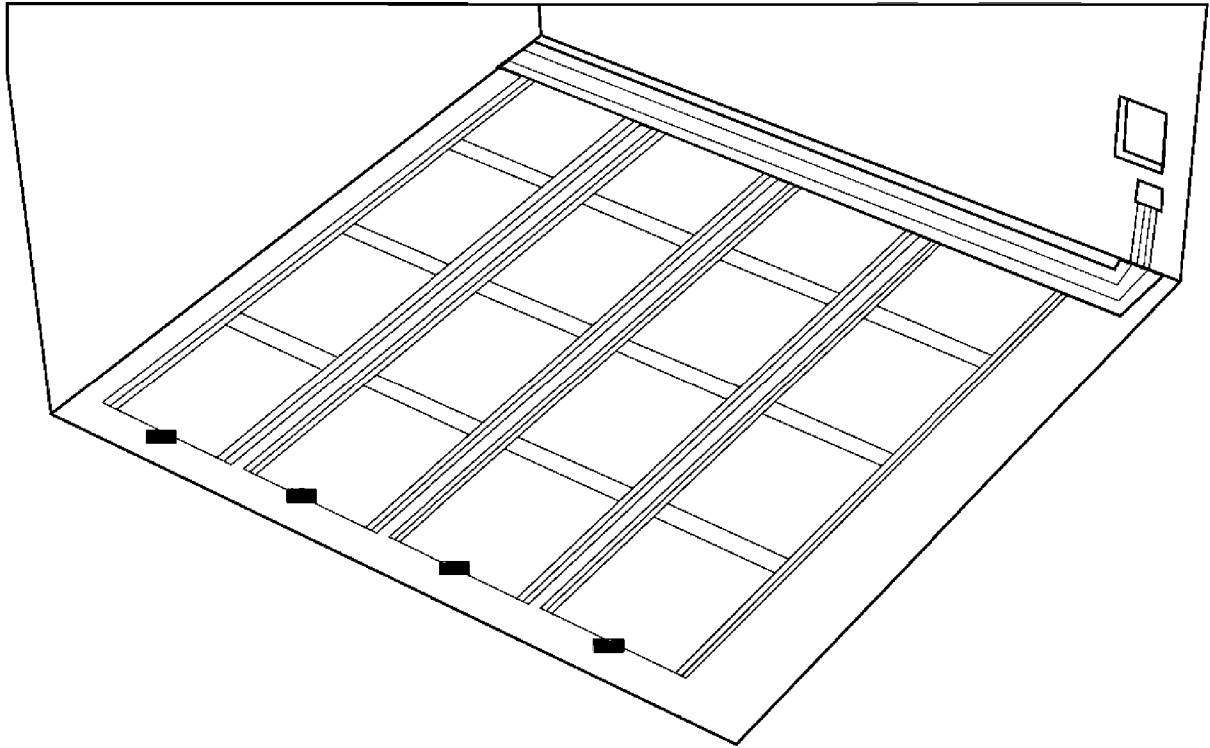


Figure 5