(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 717 857 B1

(51) Int. Cl.: H05B 3/38 (2006.01)
F24C 15/24 (2006.01)
H05B 3/10 (2006.01)
B32B 27/36 (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: 000667/2021

(22) Date de dépôt: 07.06.2021

(43) Demande publiée: 15.03.2022

(30) Priorité: 15.09.2020 CH 1163/20

(24) Brevet délivré: 29.11.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 29.11.2024

(73) Titulaire(s):
Graphenaton Technologies SA,
Rue du Général-Dufour 11 c/o Damien Cand
1204 Genève (CH)

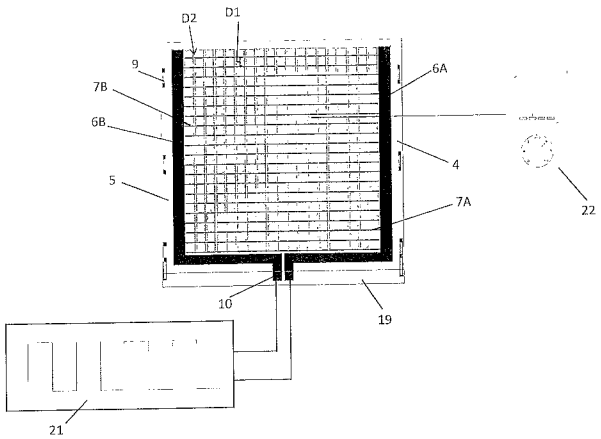
(72) Inventeur(s):
Patrick Muller, 1296 Coppet (CH)

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

(54) Dispositif de chauffage pulsatoire.

(57) L'invention concerne un système de chauffage pulsatoire le système comportant un film chauffant apte à diffuser un rayonnement infrarouge pour diffuser de la chaleur.

Le film étant constitué d'une première couche en PET (2A) recouverte d'une couche d'encre conductrice séchée (6A, 6B, 7A, 7B), en nanotubes d'argent ou en graphène, recouverte d'une couche d'encre séchée de carbone (3), la couche d'encre de carbone étant recouverte d'une couche de colle (17) et d'une deuxième couche en PET, la couche d'encre conductrice (6A, 6B, 7A, 7B) étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes (6A, 6B) agencées à deux côtés (4, 5) opposés du film et se rejoignant à un troisième côté (19) sans se toucher, chaque bande rectiligne (6A, 6B) comportant des projections (7A, 7B) parallèles entre elles, chaque projection (7A, 7B) étant agencée en alternance depuis une bande rectiligne (6A, 6B) d'un côté (4) du film à la bande rectiligne (6A, 6B) du côté opposé (5) du film, chaque projection d'encre conductrice (7A, 7B) s'étendant en direction de la bande rectiligne opposée (6A, 6B) sans la toucher, les projections (7A) d'un côté (4) du film s'imbriquant avec les projections (7B) du côté opposé du film, le film étant relié à une source d'alimentation électrique (21) agencée pour fournir une énergie électrique à intervalle régulier et rapproché de manière à fournir un rayonnement infrarouge créant une chaleur pulsatoire.



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un dispositif de chauffage pulsatoire d'un bâtiment.

[0002] De manière classique et connue, pour chauffer une pièce, notamment une habitation, il est courant de disposer de radiateurs dans certaines pièces.

[0003] Une autre manière de chauffer une pièce consiste en la pose de films chauffants au sol.

[0004] Le problème des chauffages et des films chauffants est qu'ils ne procurent pas une sensation de chaleur très rapide, but recherché en particulier dans les pièces comme les salles de bains ou toilettes.

[0005] WO2013179341A1 décrit un film chauffant comprenant un élément chauffant plan qui présente une paire de bornes, une paire de fils conducteurs soudés aux bornes et deux feuilles de film polyimide thermoplastique qui sont respectivement stratifiées sur les surfaces de l'élément chauffant plan par soudage thermique et qui maintiennent ledit élément chauffant plan dans un état étanche. Dans le film chauffant, les films de polyimide thermoplastique peuvent être soudés de manière hermétique par soudage thermique sur l'élément chauffant plan de manière à l'étanchéifier.

[0006] Les principaux problèmes de ces solutions sont des mises en œuvre compliquées et des consommations élevées pour une sensation de chaleur qui n'est pas optimale et peu rapide, surtout lorsque le but recherché est de chauffer une pièce de manière très rapide et sur une courte durée.

[0007] Un autre but de la présente invention est de proposer une solution de chauffage qui soit plus rapide à mettre en œuvre, plus performante et répondant aux exigences de standards de la construction, notamment la nouvelle norme RT2020 ou MOPEC en Suisse.

[0008] L'utilisation du dispositif de la présente invention permet de dissimuler les chauffages et les climatiseurs et de tout centraliser. Cette solution discrète offre des performances énergétiques élevées et des avantages économiques non négligeables.

[0009] Le but de cette invention est de proposer une solution à faibles coûts d'investissement, d'exploitation, qui soit fiable dans le temps et qui soit facile et rapide à installer et qui procure une sensation de chaleur très rapide.

[0010] Conformément à l'invention, un système de chauffage pulsatoire comporte un film chauffant apte à diffuser un rayonnement infrarouge pour diffuser de la chaleur, le film en PET, notamment de forme rectangulaire. Le film est constitué d'une première couche en PET recouverte d'une couche d'encre conductrice, notamment en nanotubes d'argent ou en graphène, recouverte d'une couche d'encre de carbone, la couche d'encre de carbone étant recouverte d'une couche de colle et d'une deuxième couche en PET, la couche conductrice étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes agencées à deux côtés opposés du film et se rejoignant à un troisième côté sans se toucher. Chaque bande rectiligne comporte des projections parallèles entre elles, chaque projection étant agencée en alternance depuis une bande rectiligne d'un côté du film à la bande rectiligne du côté opposé du film. Chaque projection s'étend en direction de la bande rectiligne opposée sans la toucher, les projections d'un côté du film s'imbriquant avec les projections du côté opposé du film, le film étant relié à une source d'alimentation électrique agencée pour fournir une énergie électrique à intervalle régulier et rapproché fournissant un rayonnement infrarouge de manière à créer une chaleur pulsatoire par le rayonnement infrarouge.

[0011] Dans une forme d'exécution, une première distance entre deux projections adjacentes, une deuxième distance entre la bande et la projection, l'épaisseur et la largeur de chaque projection étant agencés pour déterminer la température de chauffe maximale atteignable.

[0012] Dans une forme d'exécution, l'énergie électrique est une alimentation en tension hachée consistant à alimenter en tout ou rien, le temps que l'alimentation passe à la tension maximum, ou rapport cyclique variant en fonction du besoin de chauffe.

[0013] De préférence, la première couche de PET est agencée pour recouvrir une couche d'aluminium, la couche d'aluminium reposant sur une troisième couche de PET, et la deuxième couche de PET supporte une quatrième couche de PET, la troisième couche et quatrième couche sont fixées par une autre colle.

[0014] De préférence, le film est agencé derrière un matériau favorisant la conductibilité, tel un verre ou une céramique.

[0015] Dans une forme d'exécution, La deuxième couche de PET ou la quatrième couche comporte, sur la face externe, une rugosité créée par l'agencement d'un matériau abrasif ou par un traitement abrasif, notamment une opération de sablage. Grâce à cette rugosité, le film peut être recouvert de n'importe quel matériau, notamment une colle de carrelage.

[0016] De préférence, afin de ressentir une chaleur jusqu'à environ 2 mètres de distance, la puissance minimale de chauffe du film est de 600W. Dans le cas où la puissance de chauffe du film est de 1500W, le ressenti de la chaleur est beaucoup plus important ce qui est très agréable par exemple dans les salles de bains. Le rayonnement infrarouge est d'autant plus efficace que la puissance est élevée ce qui provoque un ressenti de la chaleur important.

[0017] Le système peut être régulé par un thermostat et un smartphone. Le film a une plage de température opérationnelle de 16°C à 28°C en chauffe, notamment lorsque la chaleur provient du sol.

[0018] Le système présente l'avantage de pouvoir être posé, sous un revêtement, au sol, au plafond, sur un mur, derrière un miroir, sur un élément déplaçable tel un tableau, voire même sous une couche de bitume. Bien évidemment, pour chacune de ces utilisations, la mise en œuvre du système est adaptée.

[0019] Les caractéristiques de l'invention apparaitront 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 représente une vue de dessus schématique d'une feuille chauffante en PET selon la présente invention ;
- La figure 2 représente une vue en coupe de la figure 1 ;
- La figure 3 représente une vue de dessus de trois feuilles de la figure 1 reliées électriquement entre elles par des connecteurs imprimés ; et
- La figure 4 représente une vue en perspective d'une feuille chauffante selon la présente invention.

[0020] Comme illustré aux figures 1 et 4, un système de chauffage pulsatoire le comporte un film chauffant apte à diffuser un rayonnement infrarouge pour diffuser de la chaleur, le film 1 en polyimide thermoplastique de forme rectangulaire est constitué d'une première couche de polyimide 2A recouverte d'une couche d'encre supraconductrice 6A, 6B, 7A, 7B en nanotubes d'argent, recouverte d'une couche d'encre de carbone 3. La couche d'encre de carbone est recouverte d'une couche de colle 17 et d'une deuxième couche en polyimide 8A, la couche conductrice 6A, 6B, 7A, 7B étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes 6A, 6B agencées à deux côtés 4, 5 opposés du film et se rejoignant à un troisième côté 19 sans se toucher. Chaque bande rectiligne 6A, 6B comporte des projections 7A, 7B parallèles entre elles, chaque projection 7A, 7B étant agencée en alternance depuis une bande rectiligne 6A, 6B d'un côté 4 du film à la bande rectiligne 6A, 6B du côté opposé 5 du film. Chaque projection 7A, 7B s'étend en direction de la bande rectiligne opposée 6A, 6B sans la toucher, les projections 7A d'un côté 4 du film s'imbriquant avec les projections 7B du côté opposé du film, le film étant relié à une source d'alimentation électrique 21 agencée pour fournir une énergie électrique à intervalle régulier et rapproché fournissant un rayonnement infrarouge de manière à créer une chaleur pulsatoire par le rayonnement infrarouge.

[0021] Dans cet exemple, le polymère du type polyimide présente l'avantage d'être résistant mécaniquement et thermiquement.

[0022] Dans cet exemple, un second réflecteur 20 (voir figure 4) est disposé sous le film.

[0023] Comme illustré à la figure 2, la couche de PET 2 et l'autre couche de PET 8 sont chacune constituées d'une double couche de PET assemblées entre elles 2A, 2B, 8A, 8B.

[0024] L'énergie électrique est une alimentation en tension hachée consistant à alimenter en tout ou rien, le temps que l'alimentation passe à la tension maximum, ou rapport cyclique variant en fonction du besoin de chauffe.

[0025] Les paramètres de la première distance D1 entre deux projections adjacentes 7A, 7B en nanotubes d'argent, la deuxième distance D2 entre la bande rectiligne 6A, 6B et la projection 7A, 7B, l'épaisseur E et la largeur L de chaque projection 7A, 7B sont agencés pour fournir soit une plage de température opérationnelle comprise entre 16°C et 28°C sous une tension déterminée sans régulation par un thermostat externe 22.

[0026] Dans l'exemple de la figure 1, la première distance D1 entre deux projections adjacentes 7A, 7B en nanotubes d'argent est égale à 20 mm, la deuxième distance D2 entre la bande rectiligne 6A, 6B et la projection 7A, 7B est égale à 5 mm, l'épaisseur E de chaque projection est inférieure à 15 microns et la largeur L de chaque projection 7A, 7B est inférieure à 1 mm de manière à fournir une température limitée de 28°C sous une tension d'alimentation de 48V.

[0027] Dans cet exemple, dans le cas où un thermostat externe est connecté au film, même si un utilisateur demande une consigne de température de 30°C sur le thermostat, la température fournie par le film ne pourra excéder la température autorisée et limitée de 28°C.

[0028] Dans l'exemple de la figure 1, le film comporte six points de test 9 disposés à l'extérieur de la partie active du film, sur la périphérie du film, de manière à permettre notamment une mesure du voltage et de la puissance ou vérifier la qualité de l'encre sur le film.

[0029] Comme illustré à la figure 2, le film est constitué d'une couche de polyimide 2 recouverte d'une première couche de carbone 3. La couche de carbone 3 est recouverte d'une couche 6A, 6B, 7A, 7B en nanotubes d'argent. Une autre couche en polyimide 8 est agencée pour recouvrir la couche de carbone 3 et la couche 6A, 6B, 7A, 7B en nanotubes d'argent. L'épaisseur totale du film 1 est de 0.36mm.

[0030] Dans l'exemple illustré à la figure 3, trois films 1 sont reliés électriquement par un montage en parallèle. Les films chauffants sous forme de plaque mesurent chacun 0.5mx0.5m. Dans d'autres exemples non illustrés, les films peuvent mesurer 0.5m×1m voire d'autres dimensions en fonction de l'application.

[0031] La connectique est assurée de manière simple et robuste avec un connecteur imprimé 10 en nanotube d'argent, le connecteur 10 étant agencé pour se connecter à un autre connecteur 11.

[0032] L'impression des connecteurs imprimé 10 lors de la fabrication du film permet de faire gagner du temps aux installateurs qui ne sont plus obligés de préparer une connectique manuellement comme cela est fait aujourd'hui. Cette impression des connecteurs présente également l'avantage de faciliter la résistance à l'eau des connecteurs 11 qui coopèrent avec les connecteurs imprimés 10.

[0033] La connectique est agencée de manière à garantir une sécurité électrique, pour des applications dans différents environnements notamment les applications dans des salles de bains.

[0034] La première couche de polyimide 2A est agencée pour recouvrir une couche d'aluminium 16, ladite couche d'aluminium 16 reposant sur une troisième couche de polyimide 2B, et la deuxième couche de polyimide 8A supporte une quatrième couche de polyimide 8B, la troisième couche 2B et quatrième couche 8B sont fixées par une autre colle 18.

[0035] Grâce à la présente invention, un utilisateur aura un meilleur confort et préservera l'environnement, tout en bénéficiant d'une efficacité élevée et d'économies d'énergie.

Revendications

1. Système de chauffage pulsatoire le système comportant un film chauffant apte à diffuser un rayonnement infrarouge pour diffuser de la chaleur, le film (1), notamment de forme rectangulaire, étant constitué d'une première couche en PET (2A) recouverte d'une couche d'encre conductrice séchée (6A, 6B, 7A, 7B), notamment en nanotubes d'argent ou en graphène, recouverte d'une couche d'encre séchée de carbone (3), la couche d'encre de carbone étant recouverte d'une couche de colle (17) et d'une deuxième couche en PET (8A), la couche d'encre conductrice (6A, 6B, 7A, 7B) étant disposée sous forme de deux bandes rectilignes d'encre conductrice (6A, 6B) agencées à deux côtés (4, 5) opposés du film et se rejoignant à un troisième côté (19) sans se toucher, chaque bande rectiligne d'encre conductrice (6A, 6B) comportant des projections d'encre conductrice (7A, 7B) parallèles entre elles, chaque projection d'encre conductrice (7A, 7B) étant agencée en alternance depuis une bande rectiligne d'encre conductrice (6A, 6B) d'un côté (4) du film à la bande rectiligne d'encre conductrice (6A, 6B) du côté opposé (5) du film, chaque projection d'encre conductrice (7A, 7B) s'étendant en direction de la bande rectiligne d'encre conductrice opposée (6A, 6B) sans la toucher, les projections (7A) d'un côté (4) du film s'imbriquant avec les projections d'encre conductrice (7B) du côté opposé du film, le film étant relié à une source d'alimentation électrique agencée pour fournir une énergie électrique à intervalle régulier et rapproché fournissant un rayonnement infrarouge de manière à créer une chaleur pulsatoire par le rayonnement infrarouge.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel l'énergie électrique est une alimentation en tension hachée consistant à alimenter en tout ou rien, le temps que l'alimentation passe à la tension maximum, ou rapport cyclique variant en fonction du besoin de chauffe.
3. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la couche de colle (17) est une colle à base éthylène-acétate de vinyle.
4. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la deuxième couche en PET (8A) ou une quatrième couche en PET (8B) optionelle, supportée par la deuxieme couche, comporte. sur une face, une rugosité créée par l'agencement d'un matériau abrasif (15) ou par un traitement abrasif, notamment une opération de sablage.

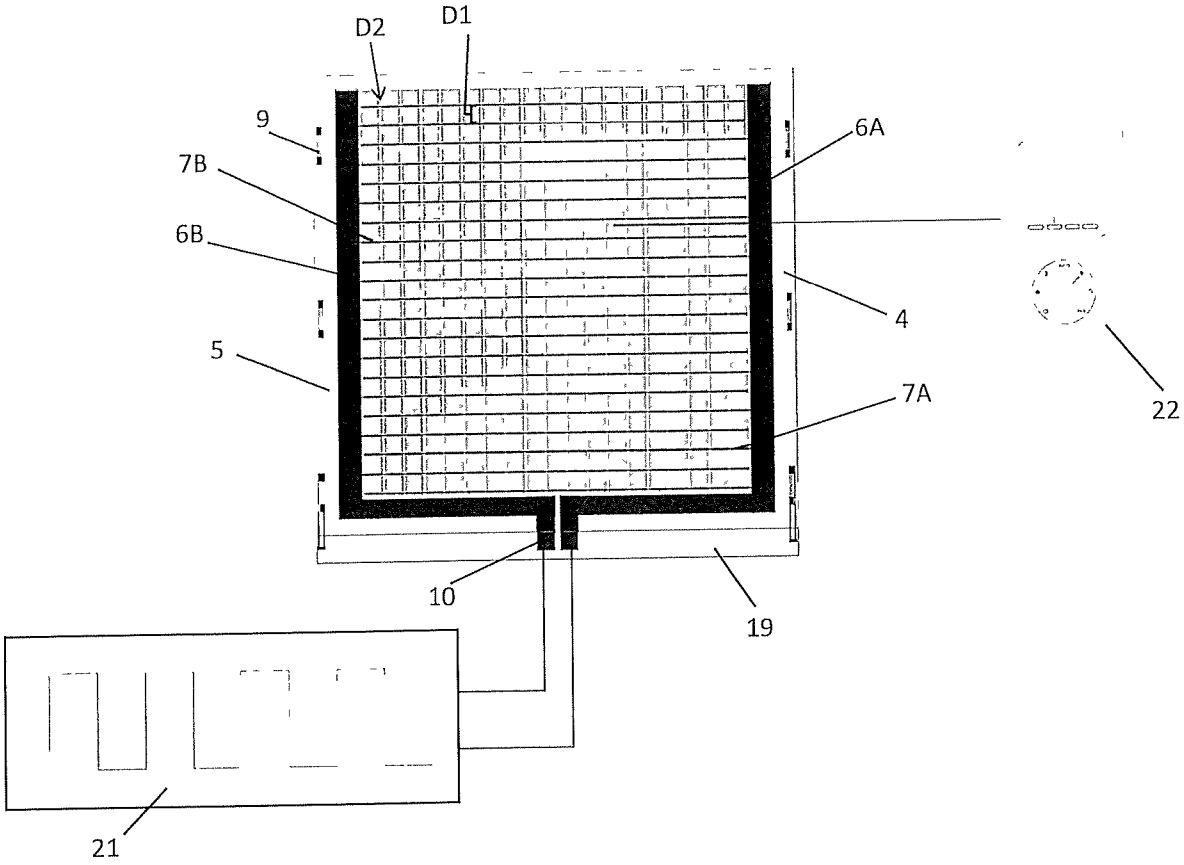


Figure 1

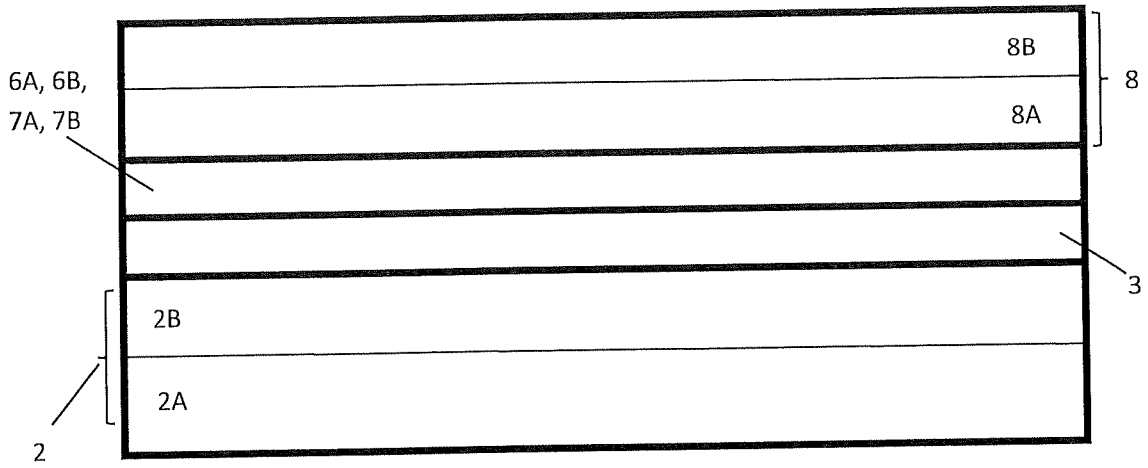


Figure 2

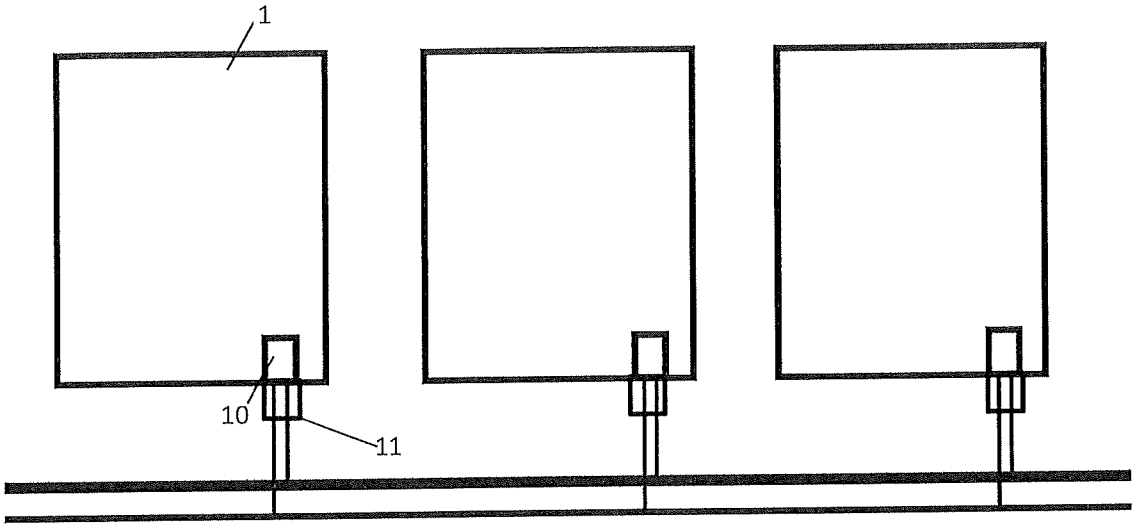


Figure 3

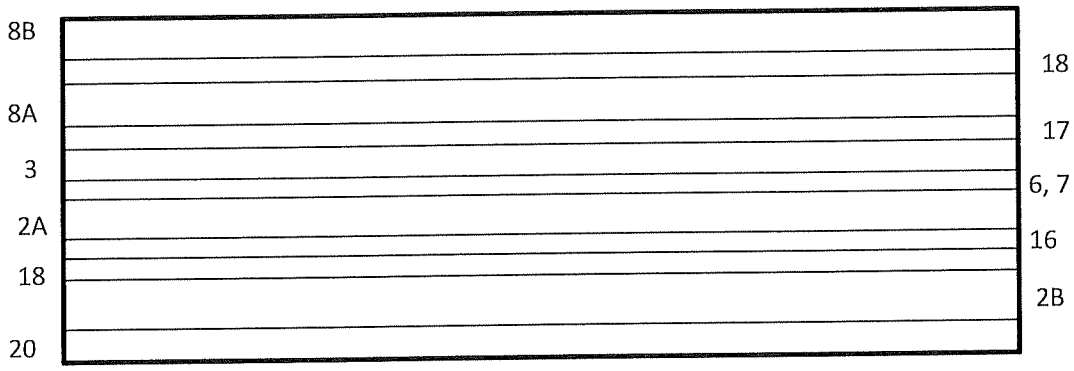


Figure 4