

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **715 835 B1**

(51) Int. Cl.: **A44C** 27/00 (2006.01)
G04B 45/00 (2006.01)
G04B 47/04 (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: 00178/19

(22) Date de dépôt: 12.02.2019

(43) Demande publiée: 14.08.2020

(24) Brevet délivré: 28.02.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 28.02.2023

(73) Titulaire(s):
RICHEMONT INTERNATIONAL SA, Route des Biches 10
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

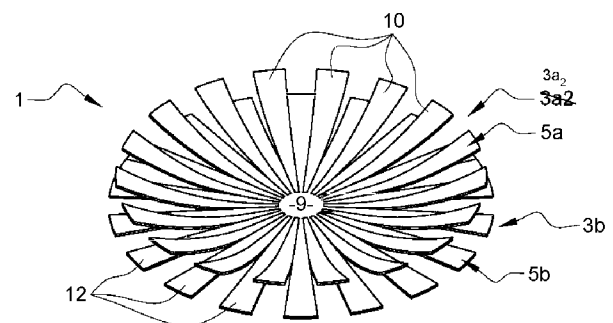
(72) Inventeur(s):
Bruno Herrera, 01210 Omex (FR)
Damien Colas, 2830 Courrendlin (CH)
Frédéric Diologent, 2000 Neuchatel (CH)
Rémi Jomard, 74350 Saint Blaise (FR)

(74) Mandataire:
LLR Suisse, Route des Hôtels 12
1884 Villars-sur-Ollon (CH)

(54) **Article de décoration à géométrie évolutive.**

(57) L'invention se rapporte à un article (1) de décoration comportant au moins une couche (5a, 5b) de matériau formé selon un motif destiné à former au moins un élément (3a, 3b) décoratif. Selon l'invention, le matériau de la couche (5a, 5b) est formé à partir d'un alliage à mémoire de forme permettant de faire évoluer l'élément (3a, 3b) décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article (1) de décoration.

Un tel article peut par exemple être intégré à une pièce d'horlogerie ou à un article de bijouterie ou de joaillerie.



Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention se rapporte à un article de décoration à géométrie évolutive permettant de le rendre plus attractif.

ARRIÈRE-PLAN TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0002] Il a déjà été proposé des articles de décoration à géométrie évolutive obtenue à l'aide d'un mécanisme complexe permettant de changer leur forme. Toutefois, de tels mécanismes complexes sont difficiles à implanter à cause de leur encombrement et augmentent de manière sensible le prix des pièces dans lesquelles ils sont intégrés.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0003] L'invention a pour but de proposer un nouveau type d'article de décoration autorisant une géométrie évolutive sans utilisation d'un mécanisme encombrant et coûteux.

[0004] À cet effet, l'invention se rapporte à un article de décoration comportant au moins une couche de matériau formé selon un motif destiné à former au moins un élément décoratif, **caractérisé en ce que** le matériau de ladite au moins une couche est formé à partir d'un alliage à mémoire de forme permettant de faire évoluer ledit au moins un élément décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article de décoration.

[0005] Avantagusement selon l'invention, chaque couche à base d'alliage à mémoire de forme est ainsi capable d'évoluer selon une déformation préalablement enseignée à la couche à base d'alliage à mémoire de forme en fonction de la plage de température prédéfinie. On comprend que l'effet mémoire de chaque couche à base d'alliage à mémoire de forme fait évoluer l'esthétique de tout ou partie de l'élément décoratif en fonction de la plage de température prédéfinie.

[0006] De manière avantageuse, l'invention utilise au moins une couche de matériau, c'est-à-dire une plaque de matériau de faible épaisseur, permettant d'obtenir une déformation prédéterminée de grande amplitude au regard de l'épaisseur de la couche, c'est-à-dire par exemple une amplitude de déformation (encombrement maximal obtenu après déformation selon la même direction que l'épaisseur de la couche) pouvant atteindre cinquante fois l'épaisseur de la couche et, typiquement, vingt fois l'épaisseur de la couche. On comprend immédiatement que la déformation est nettement perceptible par l'œil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes ce qui le rend plus simple à monter par exemple dans une pièce d'horlogerie ou dans un article de bijouterie ou de joaillerie.

[0007] L'invention peut également comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0008] Ainsi, une partie de la couche peut évoluer en trois dimensions en fonction de la température de l'article de décoration alors qu'une autre partie de la couche peut évoluer de manière différente en fonction de la température de l'article de décoration ce qui permet notamment d'utiliser une couche unique avec une esthétique complexe. Typiquement, l'autre partie peut être sensiblement stable en fonction de la température ou recevoir une éducation différente de la première partie afin d'avoir deux hauteurs différentes de reliefs plus ou moins espacés dans la même couche.

[0009] Plusieurs couches de matériau peuvent être superposées avec des motifs plus ou moins décalés entre eux afin de former des éléments décoratifs coopérant entre eux pour faire évoluer la géométrie de l'article de décoration en trois dimensions selon une forme plus complexe qu'avec une seule couche.

[0010] Au moins une des couches peut ne pas être formée à base d'alliage à mémoire de forme afin de maintenir la géométrie de son motif sensiblement stable en fonction de la température. Toutefois, il est également possible que chaque couche soit formée à base d'un alliage à mémoire de forme afin que la géométrie de chaque motif évolue en fonction de la température.

[0011] Préférentiellement selon l'invention, une des dimensions, dite épaisseur, de l'article de décoration augmente en augmentant la température ce qui permet de faire évoluer la forme de l'élément décoratif en trois dimensions selon un encombrement maximal par exemple lorsque l'article de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire.

[0012] L'épaisseur maximale de l'article de décoration peut être comprise entre 1 mm et 10 mm alors que chaque couche de matériau présente préférentiellement une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 1 mm. On comprend immédiatement que la déformation est nettement perceptible par l'œil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes ce qui le rend plus simple à implanter par exemple dans une pièce d'horlogerie ou dans un article de bijouterie ou de joaillerie.

[0013] L'élément décoratif peut présenter une première forme en-dessous d'une première température, une deuxième forme au-dessus d'une deuxième température et une forme qui évolue entre la première forme et la deuxième forme dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0014] La première température peut être comprise entre 10 et 25 degrés, préférentiellement 15 et 25 degrés Celsius et la deuxième température peut être comprise entre 25 et 50 degrés, préférentiellement 30 et 40 degrés Celsius afin de réagir de manière optimale à la chaleur émise par le porteur de l'article de décoration.

[0015] Préférentiellement selon l'invention, le motif de chaque couche peut être un polygone, une forme géométrique formée par des lignes courbes consécutives ou une représentation mimétique.

[0016] L'alliage à mémoire de forme peut comporter principalement de l'or, de l'argent, du nickel, du cuivre, du fer, du titane, du cobalt, de l'aluminium ou du manganèse. L'alliage peut ainsi être du type nickel-titane.

[0017] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie comportant un article de décoration, caractérisé en ce que l'article de décoration est tel que présenté plus haut.

[0018] Enfin, l'invention se rapporte en outre à un article de bijouterie ou de joaillerie comportant un article de décoration, caractérisé en ce que l'article de décoration est tel que présenté plus haut.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0019] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est une vue de côté d'un article de décoration déployé selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 2 est une vue en perspective d'un article de décoration déployé selon le premier mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 3 est une vue en perspective d'un article de décoration non déployé selon le premier mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 4 est une vue de dessus d'un article de décoration non déployé selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 5 est une vue en coupe d'un article de décoration non déployé selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 6 est une vue en coupe d'un article de décoration déployé selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 7 est une vue en perspective d'un article de décoration déployé selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 8 est une vue schématique de couches non déployées pour un article de décoration selon le troisième mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'AU MOINS UN MODE DE RÉALISATION DE L'INVENTION

[0020] Sur les différentes figures, les éléments identiques ou similaires portent les mêmes références, éventuellement additionné d'un indice. La description de leur structure et de leur fonction n'est donc pas systématiquement reprise.

[0021] Dans tout ce qui suit, les orientations sont les orientations des figures. En particulier, les termes „supérieur“, „inférieur“, „gauche“, „droit“, „au-dessus“, „en-dessous“, „vers l'avant“ et „vers l'arrière“ s'entendent généralement par rapport au sens de représentation des figures.

[0022] L'invention se rapporte à un article 1 de décoration et est destinée à former au moins un élément 3 décoratif d'un ensemble tel que, par exemple, une pièce d'horlogerie, un article de bijouterie ou un article de joaillerie. Bien entendu, l'article 1 de décoration peut également être appliqué dans d'autres domaines tels que, par exemple, la maroquinerie, les arts de la table ou les instruments d'écriture.

[0023] Plus précisément, l'article 1 de décoration est formé par au moins une couche 5 de matériau formé selon un motif destiné à former au moins un élément 3 décoratif. Avantageusement selon l'invention, le matériau de la couche 5 est formé à partir d'un alliage à mémoire de forme permettant de faire évoluer l'élément 3 décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article 1 de décoration.

[0024] Par „alliage à mémoire de forme“, on entend désigner tout matériau capable d'alterner entre au moins deux formes préalablement mémorisées lorsque sa température varie autour d'au moins une température prédéfinie. À titre nullement limitatif, les caractéristiques des alliages à mémoire de forme de l'invention peuvent, par exemple, provenir du fait qu'ils ont deux phases cristallographiques comme, par exemple, une phase martensitique et une phase austénitique, le passage d'une phase à une autre pouvant être rendu possible par changement de température. L'invention utilise donc avantageusement l'effet mémoire double sens de l'alliage à mémoire de forme afin de faire évoluer l'élément 3 décoratif entre deux formes préalablement mémorisées de la couche 5 en fonction d'une plage de température prédéfinie.

[0025] Ainsi, l'élément 3 décoratif peut comporter une première forme en-dessous d'une première température, une deuxième forme au-dessus d'une deuxième température et une forme qui évolue entre la première forme et la deuxième forme dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0026] À titre d'exemple, la première température peut être comprise entre 15 et 25 degrés Celsius et, la deuxième température, entre 30 et 40 degrés Celsius ce qui permet notamment de pouvoir réagir de manière optimale à la chaleur émise par le porteur de l'article 1 de décoration.

[0027] L'alliage à mémoire de forme peut, selon l'invention, comporter principalement de l'or, de l'argent, du nickel, du cuivre, du fer, du titane, du cobalt, de l'aluminium ou du manganèse. L'alliage peut ainsi être du type nickel-titane comme un nitinol. Une composition du type comportant entre 45% et 57% du poids total de nickel, entre 0% et 3% d'un ou plusieurs éléments comme le carbone, le cobalt, le cuivre, le chrome, l'hydrogène, le fer ou le niobium pour améliorer les caractéristiques mécaniques ou la résistance à la corrosion et le reste en titane, a donné des résultats satisfaisants. Bien entendu, l'alliage à mémoire de forme peut également être choisi suivant la teinte souhaitée, ou décoré, ou mis en couleur par opération galvanique par exemple.

[0028] Avantagusement selon l'invention, chaque couche 5 à base d'alliage à mémoire de forme est ainsi capable d'évoluer selon une déformation préalablement enseignée à la couche 5 à base d'alliage à mémoire de forme en fonction de la plage de température prédéfinie. On comprend que l'effet mémoire de chaque couche 5 à base d'alliage à mémoire de forme fait évoluer l'esthétique de tout ou partie de l'élément 3 décoratif en fonction de la plage de température prédéfinie.

[0029] De manière avantageuse, l'invention utilise au moins une couche 5 de matériau, c'est-à-dire une plaque de matériau de faible épaisseur, permettant d'obtenir une déformation prédéterminée de grande amplitude au regard de l'épaisseur de la couche 5, c'est-à-dire par exemple une amplitude de déformation (encombrement maximal obtenu après déformation selon la même direction que l'épaisseur de la couche 5) atteignant typiquement vingt fois l'épaisseur de la couche 5. À titre nullement limitatif, l'encombrement maximal selon une des dimensions, dite épaisseur E, de l'article 1 de décoration peut être comprise entre 1 mm et 10 mm alors que chaque couche 3 de matériau présente préférentiellement une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 1 mm. On comprend immédiatement que la déformation est nettement perceptible par l'oeil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes ce qui le rend plus simple à monter par exemple dans une pièce d'horlogerie ou dans un article de bijouterie ou de joaillerie.

[0030] Préférentiellement selon l'invention, l'épaisseur E de l'article de décoration augmente en augmentant la température ce qui permet de faire évoluer la forme de l'élément 3 décoratif en trois dimensions selon un encombrement maximal, comme une épaisseur E maximale, par exemple lorsque l'article 1 de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire.

[0031] Préférentiellement selon l'invention, le motif de chaque couche 5 peut être un polygone, une forme géométrique formée par des lignes courbes consécutives ou une représentation mimétique telle qu'une forme florale ou animale.

[0032] Selon un premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, l'invention se rapporte à un article 1 de décoration comportant deux couches 5a, 5b de matériau formé selon chacun un motif destiné à former deux éléments 3a, 3b décoratifs.

[0033] Le matériau de la couche 5a est formé à partir d'un alliage à mémoire de forme permettant de faire évoluer le premier élément 3a décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article 1 de décoration. La deuxième couche 5b n'est pas formée à base d'alliage à mémoire de forme afin de maintenir la géométrie du deuxième élément 3b décoratif sensiblement stable en fonction de la température.

[0034] Comme visible aux figures 1 à 3, les deux couches 5a, 5b de matériau sont superposées avec des motifs décalés entre eux afin de former des éléments 3a, 3b décoratifs coopérant entre eux pour faire évoluer la géométrie de l'article 1 de décoration en trois dimensions selon une forme plus complexe qu'avec une seule couche. Dans l'exemple illustré aux figures 1 à 3, le motif de la première couche 5a forme une représentation mimétique du soleil selon un axe 7 central de symétrie comportant un disque central 9 et des rayons 10 s'étendant radialement de la périphérie du disque central 9.

[0035] De manière similaire, le motif de la deuxième couche 5b forme une représentation mimétique du soleil selon le même axe 7 central de symétrie comportant un disque central (non visible) et des rayons 12 s'étendant radialement de la périphérie du disque central (non visible). Les premier et deuxième motifs des couches 5a, 5b sont décalés de sorte que les rayons 10 du premier élément 3a décoratif recouvrent l'interstice entre les rayons 12 du deuxième élément 3b décoratif comme visible à la figure 3.

[0036] De plus, l'élément 3a décoratif comporte une première forme 3a₁ en-dessous d'une première température (visible à la figure 3), une deuxième forme 3a₂ au-dessus d'une deuxième température (visible aux figures 1 et 2) et une forme qui évolue entre la première forme 3a₁ et la deuxième forme 3a₂ dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0037] Ainsi, comme illustré à la figure 3, en-dessous de la première température, l'article 1 de décoration est essentiellement plan et formé par la première forme 3a₁ essentiellement plane du premier élément 3a décoratif de la première couche 5a au-dessus du deuxième élément 3b décoratif essentiellement plan de la deuxième couche 5b.

[0038] Par conséquent, en augmentant la température (par exemple lorsque l'article 1 de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire), l'encombrement vertical de l'article 1 de décoration, c'est-à-dire selon son épaisseur E, va augmenter grâce à l'évolution de la première forme 3a₁ du premier élément 3a décoratif vers sa deuxième forme 3a₂ de sorte que la déformation sera nettement perceptible par l'oeil

humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes en donnant l'impression d'un soleil dont les rayons 10 se développent.

[0039] Selon une variante préférée du premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3, l'invention se rapporte à un article 1 de décoration comportant une unique couche 5 de matériau avec deux formes 5a, 5b développant chacun un motif destiné à former deux éléments 3a, 3b décoratifs. Ainsi, au lieu d'empiler deux couches 5a, 5b comme dans le premier mode de réalisation, une même couche 5 de matériau à base d'un alliage à mémoire de forme comporte le disque central 9 autour duquel s'étend radialement les deux formes 5a, 5b correspondantes dans la même épaisseur de matière. La couche 5 peut ainsi être obtenue par une méthode destructive (gravage -jet d'eau, laser, etc., usinage, etc.) ou une méthode additive (impression en trois dimensions, électroformage, etc.).

[0040] La forme 5a reste „éduquée“ de manière similaire au premier mode de réalisation, c'est-à-dire que l'élément 3a décoratif évolue entre deux formes préalablement mémorisées de la couche 5 en fonction d'une plage de température prédéfinie. Par contre, la forme 5b n'est préférentiellement pas „éduquée“, c'est-à-dire que l'élément 3b décoratif reste sensiblement stable en fonction de la température de l'article 1 de décoration. Toutefois, en variante, la forme 5b pourrait être „éduquée“ de manière différente de la forme 5a afin d'avoir deux hauteurs différentes de reliefs.

[0041] Par „éducation“, on entend le fait qu'on fait mémoriser la deuxième forme 3a₂ que l'élément 3a décoratif doit prendre lorsque la température augmente. À titre nullement limitatif, l'élément 3a décoratif peut ainsi être maintenu en déformation sur un posage (non représenté). L'ensemble est ensuite placé dans un four à haute température (minimum 650°C) pour mémoriser la deuxième forme 3a₂. Après refroidissement, l'élément 3a décoratif est retiré du posage. Ainsi, en chauffant à nouveau la couche 5, la forme 5a fera évoluer le premier élément 3a décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article 1 de décoration alors que la deuxième forme 5b maintiendra la géométrie du deuxième élément 3b décoratif sensiblement stable en fonction de la température.

[0042] Dans la variante préférée du premier mode de réalisation, le motif de la première forme 5a forme une représentation mimétique du soleil selon un axe 7 central de symétrie comportant le disque central 9 et des rayons 10 s'étendant radialement de la périphérie du disque central 9.

[0043] De manière similaire, le motif de la deuxième forme 5b forme une représentation mimétique du soleil selon le même axe 7 central de symétrie à partir du même disque central 9 et des rayons 12 s'étendant radialement de la périphérie du disque central 9. Les premier et deuxième formes 5a, 5b de l'unique couche 5 sont décalés de sorte que les rayons 10 du premier élément 3a décoratif soient entre les rayons 12 du deuxième élément 3b décoratif comme visible à la figure 3.

[0044] Par conséquent, l'élément 3a décoratif comporte une première forme 3a₁ en-dessous d'une première température (visible à la figure 3), une deuxième forme 3a₂ au-dessus d'une deuxième température (visible aux figures 1 et 2) et une forme qui évolue entre la première forme 3a₁ et la deuxième forme 3a₂ dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0045] Ainsi, comme illustré à la figure 3, en-dessous de la première température, l'article 1 de décoration est essentiellement plan et formé par la première forme 3a₁ essentiellement plane du premier élément 3a décoratif et du deuxième élément 3b décoratif essentiellement plan.

[0046] Par conséquent, en augmentant la température (par exemple lorsque l'article 1 de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire), l'encombrement vertical de l'article 1 de décoration, c'est-à-dire selon son épaisseur E, va augmenter grâce à l'évolution de la première forme 3a₁ du premier élément 3a décoratif vers sa deuxième forme 3a₂ de sorte que la déformation sera nettement perceptible par l'oeil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes en donnant l'impression d'un soleil dont les rayons 10 se développent.

[0047] Selon un deuxième mode de réalisation illustré aux figures 4 à 6, l'invention se rapporte à un article 1 de décoration comportant quatre couches 5a, 5b, 5c, 5d de matériau formées selon chacun un motif destiné à former quatre éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs. Dans le deuxième mode de réalisation, chaque couche 5a, 5b, 5c, 5d est formée à base d'un alliage à mémoire de forme afin que la géométrie de chaque motif 3a, 3b, 3c, 3d évolue en fonction de la température. De plus, les couches 5a, 5b, 5c, 5d peuvent être maintenues en elles et/ou être parfaitement orientées entre elles à l'aide d'un élément 18 d'attache.

[0048] Comme visible aux figures 4 à 6, les quatre couches 5a, 5b, 5c, 5d de matériau sont superposées avec des motifs décalés entre eux afin de former des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs coopérant entre eux pour faire évoluer la géométrie de l'article 1 de décoration en trois dimensions selon une forme complexe. Dans l'exemple illustré à la figure 4, le motif de la première couche 5a forme un polygone en forme d'étoile selon un axe 7 central de symétrie comportant quatre branches 22₂ s'étendant radialement à partir de la périphérie du moyeu central 19 de la première couche 5a. De manière similaire, les motifs des autres couches 5b, 5c, 5d forment chacun un polygone en forme d'étoile selon le même axe 7 central de symétrie comportant quatre branches 20₂, 22₁, 20₁ s'étendant radialement à partir de la périphérie du moyeu central (non visible) de chaque couche 5b, 5c, 5d associée.

[0049] Les premier et troisième motifs des couches 5a, 5c comportent un polygone similaire et selon une même orientation. Toutefois, le premier motif de la première couche 5a est plus petit que le troisième motif de la troisième couche 5c de sorte que chaque branche 22₂ surplombe une branche 22₁ en recouvrant seulement une partie de cette dernière, chaque

couple de branche 22₂, 22₁ étant orientée selon la même direction quand elles sont vues de dessus comme à la figure 4. De manière similaire, les deuxième et quatrième motifs des couches 5b, 5d comportent un polygone similaire et selon une même orientation. Toutefois, le deuxième motif de la deuxième couche 5b est plus petit que le deuxième motif de la quatrième couche 5d de sorte que chaque branche 20₂ surplombe une branche 20₁ en recouvrant seulement une partie de cette dernière, chaque couple de branche 20₂, 20₁ étant orientée selon la même direction quand elles sont vues de dessus comme à la figure 4. Enfin, les couples de branches 22₂, 22₁ et 20₂, 20₁ sont décalés angulairement de sorte à ce qu'un premier couple de branches 22₂, 22₁ s'étendent entre deux deuxième couples de branches 20₂, 20₁. Dans l'exemple de la figure 4 avec des motifs à quatre branches 22₂, 22₁, 20₂, 20₁, les motifs entre chaque couple de branches 22₂, 22₁ et 20₂, 20₁ sont décalés selon un angle de quatre-vingt-dix degrés.

[0050] Comme visible aux figures 5 à 6, les éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratif comportent une première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ en-dessous d'une première température (visible à la figure 5), une deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ au-dessus d'une deuxième température (visible à la figure 6) et une forme qui évolue entre la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ et la deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0051] Ainsi, comme illustré à la figure 5, en-dessous de la première température, l'article 1 de décoration est essentiellement plan bien que comportant une certaine épaisseur induite par l'empilement des couches 5a, 5b, 5c, 5d, et est formé par la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ essentiellement plane des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs des couches 5a, 5b, 5c, 5d les unes au-dessus des autres.

[0052] Par conséquent, en augmentant la température (par exemple lorsque l'article 1 de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire), l'encombrement vertical de l'article 1 de décoration, c'est-à-dire selon son épaisseur E, va augmenter grâce à l'évolution de la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs vers leur deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ de sorte que la déformation sera nettement perceptible par l'oeil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes en donnant l'impression d'une étoile dont les branches 22₂, 22₁, 20₂, 20₁ se développent. Bien entendu, les première et deuxième températures de chaque couche 5a, 5b, 5c, 5d peuvent ne pas être identiques afin de rendre la géométrie évolutive perceptible sur une plus grande plage de température. À titre nullement limitatif, les première et deuxième températures des couches 5a, 5c pourraient ainsi être inférieures à celles des couches 5b, 5d, les première et deuxième températures de la première couche 5a pourraient être inférieures à celles de la deuxième couche 5b, elles-mêmes inférieures à celles de la troisième couche 5b, elles-mêmes inférieures à celles de la quatrième couche 5d ou inversement.

[0053] Selon un troisième mode de réalisation illustré aux figures 7 et 8, l'invention se rapporte à un article 1 de décoration comportant quatre couches 5a, 5b, 5c, 5d de matériau formées selon chacun un motif destiné à former quatre éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs. Dans le troisième mode de réalisation, chaque couche 5a, 5b, 5c, 5d est formée à base d'un alliage à mémoire de forme afin que la géométrie de chaque motif 3a, 3b, 3c, 3d évolue en fonction de la température. De plus, les couches 5a, 5b, 5c, 5d peuvent être maintenues en elles et/ou être parfaitement orientées entre elles à l'aide d'un élément d'attache (non visible).

[0054] Comme visible aux figures 7 et 8, les quatre couches 5a, 5b, 5c, 5d de matériau sont superposées avec des motifs décalés entre eux afin de former des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs coopérant entre eux pour faire évoluer la géométrie de l'article 1 de décoration en trois dimensions selon une forme complexe. Dans l'exemple illustré à la figure 8, le motif de la première couche 5a est une forme géométrique formée par des lignes courbes consécutives en forme florale selon un axe central de symétrie (non représenté) comportant six lobes 30₄ s'étendant radialement à partir de la périphérie du moyeu central 29₄ de la première couche 5a. De manière similaire, les motifs des autres couches 5b, 5c, 5d forment chacun une forme géométrique formée par des lignes courbes consécutives en forme florale selon un axe central de symétrie (non représenté) comportant six lobes 30₃, 30₂, 30₁ s'étendant radialement à partir de la périphérie du moyeu central 29₃, 29₂, 29₁ de la première couche 5b, 5c, 5d associée.

[0055] Chaque motif des couches 5a, 5b, 5c, 5d comportent une forme géométrique similaire et selon une même orientation. Toutefois, le premier motif de la première couche 5a est plus petit que le deuxième motif de la deuxième couche 5b, lui-même plus petit que celui du troisième motif de la troisième couche 5c, lui-même plus petit que celui du quatrième motif de la quatrième couche 5d de sorte que chaque lobe 30₄, 30₃, 30₂, 30₁ soit de plus en plus grand pour qu'une fois les couches 5a, 5b, 5c, 5d assemblées et à leur deuxième températures, les extrémités supérieures de lobes 30₄, 30₃, 30₂, 30₁ paraissent être dans le même plan.

[0056] Comme visible aux figures 7 et 8, les éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratif comportent une première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ en-dessous d'une première température (visible à la figure 8), une deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ au-dessus d'une deuxième température (visible à la figure 7) et une forme qui évolue entre la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ et la deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température.

[0057] Ainsi, en-dessous de la première température, l'article 1 de décoration est essentiellement plan bien que comportant une certaine épaisseur induite par l'empilement des couches 5a, 5b, 5c, 5d, et est formé par la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ essentiellement plane des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs des couches 5a, 5b, 5c, 5d les unes au-dessus des autres.

[0058] Par conséquent, en augmentant la température (par exemple lorsque l'article 1 de décoration est porté par un être humain ou lorsque qu'il est soumis à une source de chaleur comme le rayonnement solaire), l'encombrement vertical de l'article 1 de décoration, c'est-à-dire selon son épaisseur E, va augmenter grâce à l'évolution de la première forme 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs vers leur deuxième forme 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ de sorte que la déformation sera nettement perceptible par l'oeil humain sans recours à des mécanismes encombrants et complexes en donnant l'impression d'une fleur dont les lobes 30₄, 30₃, 30₂, 30₁ se développent. Bien entendu, les première et deuxième températures de chaque couche 5a, 5b, 5c, 5d peuvent ne pas être identiques afin de rendre la géométrie évolutive perceptible sur une plus grande plage de température. À titre nullement limitatif, les première et deuxième températures des couches 5c, 5d pourraient ainsi être inférieures à celles des couches 5a, 5b, les première et deuxième températures de la première couche 5a pourraient être inférieures à celles de la deuxième couche 5b, elles-mêmes inférieures à celles de la troisième couche 5b, elles-mêmes inférieures à celles de la quatrième couche 5d ou inversement.

[0059] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation et variantes présentés et d'autres modes de réalisation et variantes apparaîtront clairement à l'homme du métier. Il est notamment possible d'utiliser une seule couche 5 de matériau à base d'alliage à mémoire de forme qui serait entièrement déformable sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, dans une telle variante, l'article 1 de décoration pourrait être monté sur un support appartenant à un ensemble tel que, par exemple, une pièce d'horlogerie, un article de bijouterie ou un article de joaillerie. Par conséquent, même si la variation de forme est moins complexe qu'avec plusieurs couches 5 de matériau comme dans les premier, deuxième et troisième modes de réalisation ou avec des formes différenciées comme dans la variante du premier mode de réalisation, il reste perceptible que l'article 1 de décoration comporte une géométrie évolutive.

[0060] De plus, chaque couche 5 de matériau à base d'alliage à mémoire de forme peut comporter, sur tout ou partie de sa surface externe, un revêtement destiné à changer l'aspect de son élément décoratif. Selon une première variante, ce revêtement peut ainsi être destiné à changer l'équilibre des masses de la couche 5 afin de modifier localement l'évolution en trois dimensions de l'élément décoratif par le poids généré localement par le revêtement. Selon une deuxième variante, ce revêtement peut être destiné à changer l'équilibre thermique de la couche 5 afin de modifier localement l'évolution en trois dimensions de l'élément décoratif par la différence de dilatation générée localement par le revêtement. Selon une troisième variante, ce revêtement peut aussi être destiné à changer l'esthétique de la couche 5 afin de modifier localement la couleur et/ou la réflexion de l'élément décoratif par recouvrement du revêtement. Bien entendu, plusieurs ou toutes les variantes peuvent être combinées sur une même couche 5.

[0061] Si la couche 5 comporte deux états stables entre lesquels on peut basculer par chauffage ou refroidissement, il n'est toutefois pas souhaité de générer un effort en bloquant le retour de la structure car ceci aurait pour effet d'annuler l'éducation en modifiant la forme froide en mémoire. Pour pallier ces difficultés de mise en oeuvre de l'effet mémoire double sens, selon une quatrième variante, il est également possible d'utiliser l'effet mémoire double sens assisté avec un élément de rappel formé par le revêtement monté sur la couche 5 comme un élément assimilable à un ressort de rappel. Le matériau de la couche 5 travaille alors en mémoire simple et le revêtement formant l'élément de rappel permettant de ramener le matériau dans sa forme à la première température lors du refroidissement c'est-à-dire par exemple lors du réarrangement vers la phase martensitique.

[0062] Quelle que soit la variante, le revêtement, qui peut par exemple, être métallique (or, nickel, etc.), peut être rapporté par tout moyen (placage, collage, dépôt galvanique, dépôt physique ou chimique en phase gazeuse, etc.) sur la couche 5 de matériau à base d'alliage à mémoire avant ou après mémorisation de ses formes.

[0063] En outre, les couches 5 ne sauraient se limiter aux motifs décrits ci-dessus. Par conséquent, d'autres motifs et/ou d'autres dimensions entre les couches 5a, 5b, 5c, 5d pourraient être envisagées. Ainsi, les couches 5a, 5b, 5c, 5d des modes de réalisation pourraient être mélangées sans sortir du cadre de l'invention. De même, des motifs comportant plus ou moins de rayons 10 et/ou plus ou moins de branche 20, 22 et/ou plus ou moins de lobes 30 peut être envisagé. Enfin, les première et deuxième formes 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁, 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ des éléments 3a, 3b, 3c, 3d décoratifs ne sauraient se limiter aux géométries décrites ci-dessus. À titre nullement limitatif, au moins une des premières formes 3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁ pourrait ainsi ne pas être sensiblement plane et/ou au moins une des deuxième formes 3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂ pourrait ne pas avoir le même sens de courbure que les autres (au moins une concave et au moins une autre convexe) sans sortir du cadre de l'invention.

[0064] Enfin, chaque couche 5a, 5b, 5c, 5d peut évidemment ne pas comporter un motif systématiquement symétrique. À titre nullement limitatif, un motif pourrait recevoir plusieurs axes de symétrie ou n'en avoir aucun de sorte à recevoir non pas une couche 5a, 5b, 5c, 5d sur une de ses faces mais plusieurs couches 5a, 5b, 5c, 5d (elles-mêmes pouvant recevoir une ou plusieurs autres couches 5a, 5b, 5c, 5d) plus petites distribuées sur une même face.

Revendications

- Article (1) de décoration comportant au moins une couche (5, 5a, 5b, 5c, 5d) de matériau formé selon un motif destiné à former au moins un élément (3a, 3b, 3c, 3d) décoratif, **caractérisé en ce que** le matériau de ladite au moins une couche (5, 5a, 5b, 5c, 5d) est formé à partir d'un alliage à mémoire de forme permettant de faire évoluer ledit au moins un élément (3a, 3b, 3c, 3d) décoratif en trois dimensions en fonction de la température de l'article (1) de décoration.

2. Article (1) de décoration selon la revendication précédente, dans lequel une partie de la couche (5a, 5b, 5c, 5d) décoratif évolue en trois dimensions en fonction de la température de l'article (1) de décoration et une autre partie de la couche (5a, 5b, 5c, 5d) décoratif évolue de manière différente en fonction de la température de l'article (1) de décoration.
3. Article (1) de décoration selon la revendication 1 ou 2, comportant plusieurs couches (5, 5a, 5b, 5c, 5d) de matériau superposées dont les motifs sont décalés afin de former des éléments (3a, 3b, 3c, 3d) décoratifs coopérant entre eux pour faire évoluer la géométrie de l'article (1) de décoration en trois dimensions selon une forme plus complexe qu'avec une seule couche.
4. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, comportant au moins une autre couche, qui n'est pas formée à base d'alliage à mémoire de forme, formée selon un autre motif destiné à former au moins un autre élément décoratif, ladite au moins une autre couche et ladite au moins une couche (5, 5a, 5b, 5c, 5d) étant superposées et dont les motifs sont décalés pour faire évoluer la géométrie de l'article (1) de décoration en trois dimensions en maintenant la géométrie dudit au moins un autre élément décoratif sensiblement stable en fonction de la température.
5. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, dont une des dimensions, dite épaisseur, augmente en augmentant la température.
6. Article (1) de décoration selon la revendication précédente, dont l'épaisseur maximale est comprise entre 1 mm et 10 mm.
7. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque couche de matériau présente une épaisseur comprise entre 0,05 mm et 1 mm.
8. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément (3a, 3b, 3c, 3d) décoratif présente une première forme (3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁) en-dessous d'une première température, une deuxième forme (3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂) au-dessus d'une deuxième température et une forme qui évolue entre la première forme (3a₁, 3b₁, 3c₁, 3d₁) et la deuxième forme (3a₂, 3b₂, 3c₂, 3d₂) dans la plage de température comprise entre la première température et la deuxième température, la première température étant comprise entre 15 et 25 degrés Celsius et la deuxième température étant comprise entre 30 et 40 degrés Celsius.
9. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le motif est un polygone, une forme géométrique formée par des lignes courbes consécutives ou une représentation mimétique.
10. Article (1) de décoration selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'alliage à mémoire de forme comporte principalement de l'or, de l'argent, du nickel, du cuivre, du fer, du titane, du cobalt, de l'aluminium ou du manganèse.
11. Article (1) de décoration selon la revendication précédente, dans lequel l'alliage est du type nickel-titane.
12. Pièce d'horlogerie comportant un article de décoration, **caractérisé en ce que** l'article (1) de décoration est selon l'une des revendications 1 à 11.
13. Article de bijouterie ou de joaillerie comportant un article de décoration, **caractérisé en ce que** l'article (1) de décoration est selon l'une des revendications 1 à 11.

Fig. 1

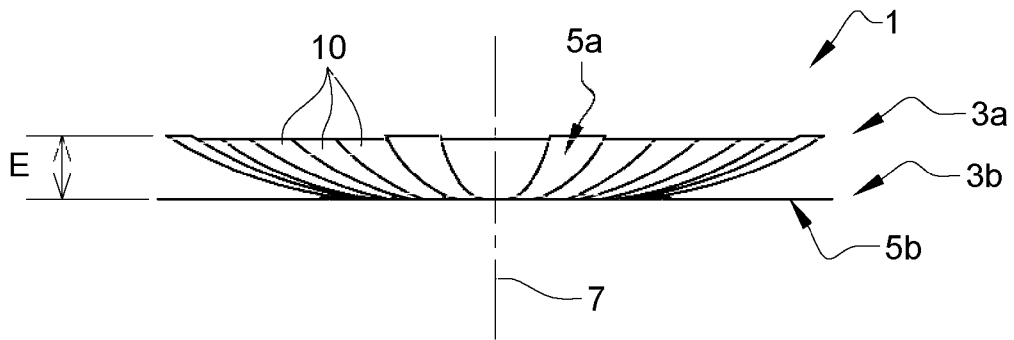


Fig. 2

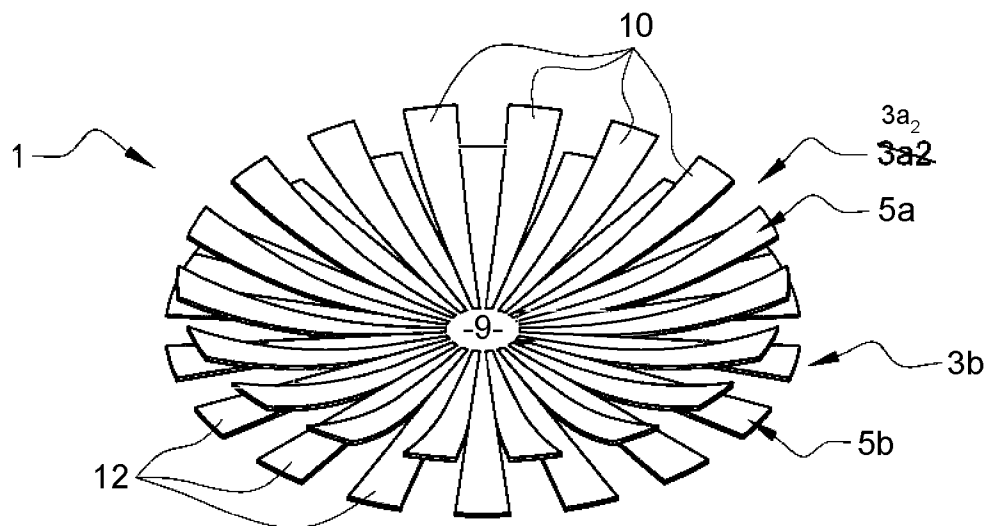


Fig. 3

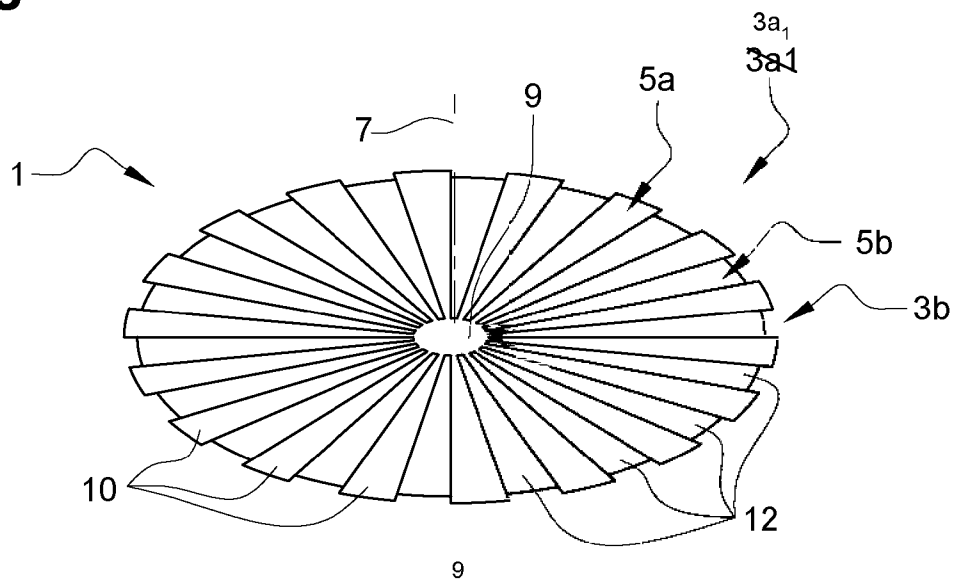


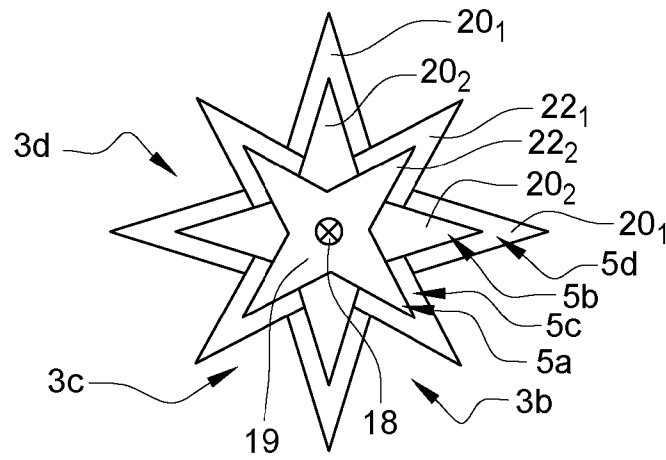
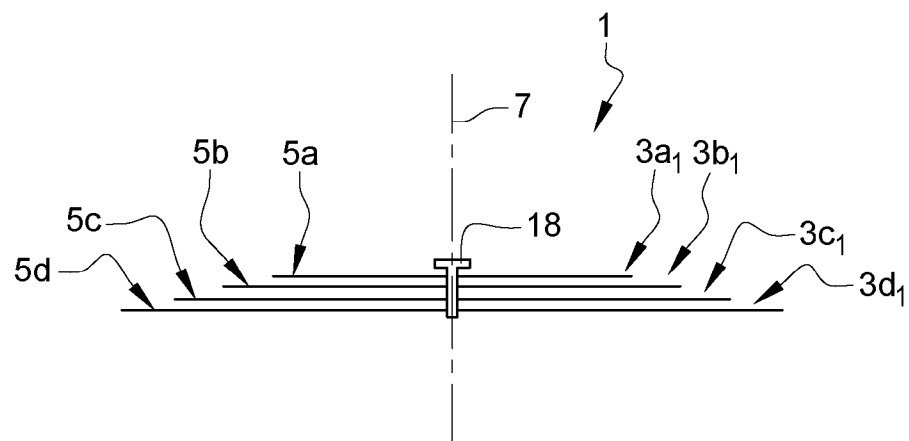
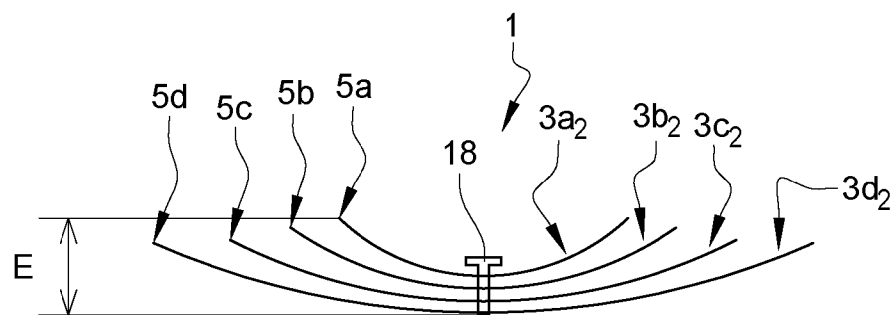
Fig. 4**Fig. 5****Fig. 6**

Fig. 7

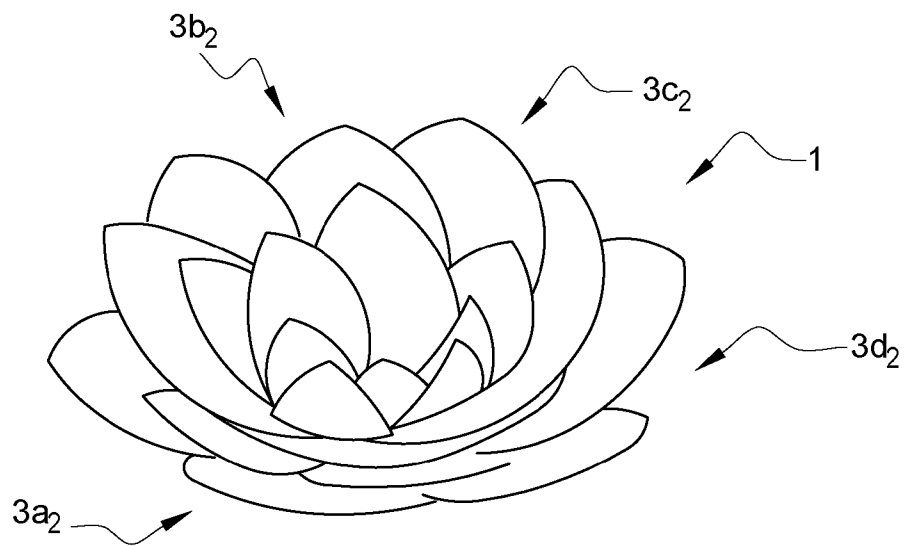


Fig. 8

