



(11) **EP 3 178 344 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.06.2017 Bulletin 2017/24

(51) Int Cl.:
A44C 5/00 (2006.01) **A44C 27/00 (2006.01)**
G04B 37/22 (2006.01) **G04B 45/00 (2006.01)**
H04M 1/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15198688.2**

(22) Date de dépôt: **09.12.2015**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

BA ME

Etats de validation désignés:

MA MD

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and
Development Ltd.
2074 Marin (CH)**

(72) Inventeurs:

- **Rannoux, Claire
1003 Lausanne (CH)**

- **François, Nicolas
2000 Neuchâtel (CH)**
- **Calic, Milan
1004 Lausanne (CH)**
- **Bourban, Stewes
1589 Chabrey (CH)**

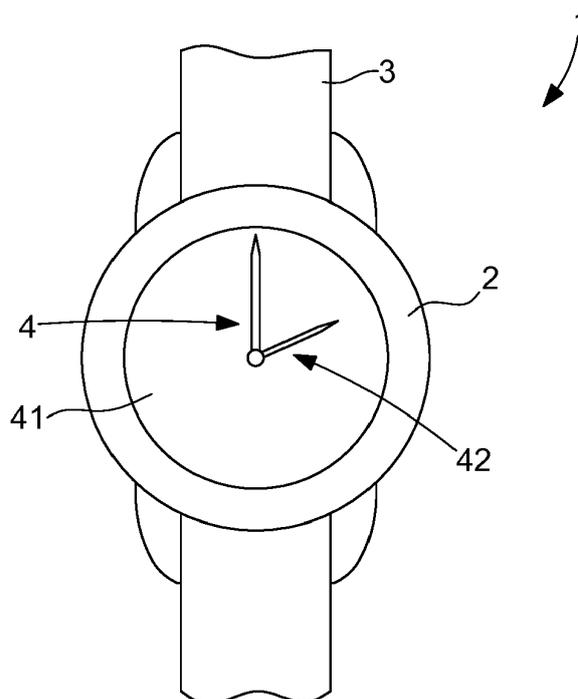
(74) Mandataire: **Goulette, Ludivine et al
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **ELEMENT D'HABILLEMENT A COLORIS VARIABLES**

(57) La présente invention concerne un élément d'habillement (1) pour objet portable comprenant un support sur lequel est agencé un premier matériau, ledit pre-

mier matériau étant choisi apte à réfléchir des longueurs d'ondes visibles différentes en fonction de la contrainte appliquée.

Fig. 1



EP 3 178 344 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un élément d'habillage pour objet portable comprenant un support sur lequel est agencé un premier matériau, ledit premier matériau étant choisi apte à réfléchir sélectivement des longueurs d'ondes visibles différentes en fonction de la contrainte appliquée.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Il est connu des objets portables tels que des montres qui sont équipées d'éléments d'habillage colorés. En général, les éléments d'habillage sont colorés avec une couleur ou un motif particulier et cette coloration est définitive.

[0003] Toutefois, il existe un besoin pour une montre munie d'un élément d'habillage dont la couleur peut varier. Un tel besoin vient de l'envie des consommateurs de pouvoir modifier la couleur de leur montre ou objet portable en fonction des envies ou de l'humeur.

[0004] Une solution évidente consiste à prévoir des accessoires comme des coques de téléphones ou des pièces de rechange pouvant être remplacées facilement par l'utilisateur.

[0005] Néanmoins, cette solution présente l'inconvénient qu'il devient nécessaire aux utilisateurs d'avoir une quantité de pièces de rechange en stock, ces pièces peuvent se perdre et il devient nécessaire de renouveler le stock à chaque changement de montre ou téléphone.

[0006] Une autre solution consiste à utiliser des pigments dont la couleur peut varier, ces pigments pouvant être photochromiques ou thermochromiques. Ces pigments sont incorporés dans une encre ou directement dans le matériau formant l'élément d'habillage. Un changement de température ou de luminosité est alors suffisant pour modifier la couleur de l'élément d'habillage.

[0007] Un inconvénient ici est que cette configuration n'est pas contrôlable. En effet, ces pigments réagissent à des valeurs spécifiques de température ou luminosité de sorte que le consommateur n'a que peu d'emprise sur ces éléments, il en est dépendant.

[0008] Il existe donc un besoin pour un élément d'habillage dont la variation de coloration est contrôlable.

RESUME DE L'INVENTION

[0009] L'invention concerne un élément d'habillage qui pallie les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en proposant un élément d'habillage d'objet portable qui permette une variation de couleur contrôlable.

[0010] A cet effet, l'invention a pour but de fournir un élément d'habillage pour objet portable comprenant un support sur lequel est agencé un premier matériau, ledit premier matériau étant choisi apte à réfléchir sélectivement des longueurs d'ondes visibles différentes en fonction de la contrainte appliquée, ledit élément d'habillage comprenant en outre un dispositif permettant de modifier

la contrainte appliquée sur ledit premier matériau.

[0011] Cette invention permet avantageusement d'avoir un élément d'habillage qui peut voir sa couleur être modifiée sans devoir apposer une couche de peinture ou sans devoir ajouter une coque colorée.

[0012] Dans un premier mode de réalisation avantageux, le support et le dispositif permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau sont une seule et même pièce.

[0013] Dans un second mode de réalisation avantageux, le support est une bande métallique bistable revêtue dudit premier matériau.

[0014] Dans un troisième mode de réalisation avantageux, le dispositif permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau utilise un second matériau apte à voir son volume varié en fonction d'une grandeur physique, ledit second matériau étant associé à un élément flexible portant le premier matériau.

[0015] Dans un quatrième mode de réalisation avantageux, le support comprend au moins une creusure fermée par un film muni du premier matériau et formant un logement, ledit logement accueillant une capsule composée de deux demi-coques solidaires remplies avec ledit second matériau.

[0016] Dans un cinquième mode de réalisation avantageux, le support comprend au moins une creusure fermée par un film muni du premier matériau et formant un logement dans lequel un système de capsule-piston et le matériau sont placés, ledit système de capsule-piston est constitué d'une demi-coque et d'un piston de sorte que la variation du volume du second matériau entraîne un déplacement du piston.

[0017] Dans un sixième mode de réalisation avantageux, chaque capsule est remplie avec ledit second matériau, celui-ci pouvant être différent d'une capsule à une autre.

[0018] Dans un autre mode de réalisation avantageux, chaque creusure est remplie avec ledit second matériau, celui-ci pouvant être différent d'un logement à l'autre.

[0019] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le support est formé par au moins deux parties solidaires et fixées ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace vide entre ces deux parties, au moins l'une des deux parties étant flexible et porte ledit premier matériau, ledit espace formant la creusure contenant le second matériau.

[0020] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le support formé par les au moins deux parties comprend en outre au moins une structure s'étendant entre les deux parties afin de délimiter au moins deux zones, chaque zone pouvant contenir une poche.

[0021] Dans un autre mode de réalisation avantageux, chaque zone contient un second matériau spécifique.

[0022] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le dispositif permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau comporte une poche en matériaux plastiques connectée à un système de pompe permettant le gonflage/dégonflage de la poche, ledit sys-

tème de pompe comprenant une cloche creuse munie d'un trou permettant le remplissage d'air de la cloche et un clapet anti-retour comportant une paire de feuilles de matériau plastique chacune soudée à une paroi de la pompe, lesdites feuilles étant pliées sensiblement en forme de U et agencées l'une par rapport à l'autre afin de permettre à l'air de passer seulement dans la direction de la poche, ledit dispositif étant associé à un élément flexible portant le premier matériau.

[0023] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le support est formé par au moins deux parties fixées ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace vide entre elles, ledit espace permettant d'y loger la poche, l'une des parties formant le brin étant munie d'une ouverture pour que le système de pompe s'y insère et soit accessible.

[0024] Dans un autre mode de réalisation avantageux, au moins une des deux parties est flexible et porte le premier matériau.

[0025] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la au moins une des deux parties est ajourée, le premier matériau étant soutenu par la poche faisant office d'élément flexible et visible au travers de l'ajourage.

[0026] Dans un autre mode de réalisation avantageux, le support est formé par au moins deux parties solidaires et fixées ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace vide entre ces deux parties, au moins l'une des deux parties étant flexible et portant le premier matériau, ledit espace formant la poche du système de pompe, l'une des parties formant le brin étant munie d'une ouverture pour que le système de pompe y soit agencé.

[0027] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ledit premier matériau se présente sous la forme d'un film déposé sur ledit support.

[0028] Dans un autre mode de réalisation avantageux, l'élément flexible est constitué au moins en partie par le premier matériau.

[0029] Dans un autre mode de réalisation avantageux, la partie flexible est constituée au moins en partie par le premier matériau.

[0030] L'invention concerne en outre un objet portable comprenant un boîtier fermé par un fond et un couvercle, caractérisé en ce que ledit objet portable comprend au moins un élément d'habillage selon l'une des revendications précédentes.

[0031] Dans un mode de réalisation avantageux, ledit objet portable est une pièce d'horlogerie comprenant un boîtier formé par une carrure fermée par un fond et une glace, et un bracelet fixé à la carrure via deux paires de cornes, ledit bracelet étant muni d'au moins un brin de bracelet, et en ce que l'élément d'habillage est choisi pour être agencé dans la liste comprenant la carrure, la lunette, la couronne, un poussoir, le fond, le bracelet et la boucle.

[0032] Dans un autre mode de réalisation avantageux, ladite pièce d'horlogerie comprenant en outre un mouvement d'horlogerie fournissant une information horaire a des moyens d'affichage comprenant un cadran, ledit

cadran faisant partie de la liste dans laquelle l'élément d'habillage est choisi.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0033] Les avantages d'un tel élément d'habillage apparaîtront clairement à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin qui l'illustre à titre d'exemple et dans lequel :

- les figures 1 et 2 représentent de manière schématique un objet portable selon la présente invention ;
- les figures 3a, 3b et 3c représentent de manière schématique un premier mode de réalisation de l'élément d'habillage selon la présente invention ;
- les figures 4a à 8 représentent de manière schématique un premier mode d'exécution d'un second mode de réalisation de l'élément d'habillage selon la présente invention ;
- les figures 9 à 13 représentent de manière schématique un second mode d'exécution d'un second mode de réalisation de l'élément d'habillage selon la présente invention ;
- les figures 14 et 15 représentent de manière schématique une version de l'élément d'habillage selon la présente invention dans lequel ledit élément d'habillage est un cadran;

DESCRIPTION DETAILLEE

[0034] La présente invention concerne un élément d'habillage 10 d'un objet portable 1. Ledit objet portable peut être par exemple une pièce d'horlogerie ou montre 1. Un objet portable classique comprend un boîtier fermé par un fond et un couvercle et comprend un dispositif enfermé dans le boîtier. Bien entendu, un tel objet portable peut être un téléphone ou un ordinateur ou une tablette électronique tactile ou un bijou comme un bracelet. Il peut aussi être un accessoire de mode, comme un sac ou des lunettes.

[0035] Dans le cas où l'objet portable est une pièce d'horlogerie, la pièce d'horlogerie 1, visible aux figures 1 et 2, est par exemple une montre bracelet comprenant un boîtier 2. Ce boîtier 2 est formé par une carrure 20 fermée par un fond 21 et une glace 22. La pièce d'horlogerie comprend également un bracelet 3. Ce dernier est fixé à la carrure par exemple via deux paires de cornes 24 au niveau de la carrure. Le bracelet 3 peut être constitué de deux brins de bracelet, chaque brin étant fixé à une paire de cornes et relié à l'autre brin via un fermoir. La pièce d'horlogerie comprend en outre un mouvement horloger mécanique ou électronique fournissant une information horaire à des moyens d'affichage 4. Ces moyens d'affichage comprennent par exemple un cadran

41 et des aiguilles 42 ou des disques 43 ou un écran LCD 44.

[0036] L'élément d'habillage comprend une armature 12 appelée aussi support et réalisée en un matériau métallique ou plastique. Selon l'invention, l'élément d'habillage 10 utilise un premier matériau M1 apte à réfléchir sélectivement différentes longueurs d'ondes visibles selon la contrainte qui lui est appliquée. En effet, il est connu des matériaux capables de créer des couleurs dites structurelles. Ces matériaux sont composés d'au moins deux éléments avec des indices de réfraction différents et alternés de façon périodique. La taille des éléments est de l'ordre de grandeur des longueurs d'onde de la lumière si bien qu'il se crée des phénomènes d'interférence optique (ondes constructives et destructives) qui conduisent à la réflexion sélective de certaines longueurs d'ondes. Les phénomènes d'interférence et donc les couleurs réfléchies dépendent de la taille du réseau périodique et des indices de réfraction des au moins 2 éléments sélectionnés. Dans la nature, il existe, plusieurs exemples de couleurs structurelles. On peut citer : les ailes de papillons, les opales.

[0037] Ce type de matériaux (dit cristaux photoniques ou matériaux opales) peut également être synthétisé par des techniques connues de l'homme de l'art. Les cristaux photoniques synthétiques sont généralement fabriqués en assemblant de manière ordonnée des sphères monodispersées et bi-matières (avec 2 indices de réfraction différents au coeur et à la périphérie).

[0038] Le réseau ordonné de sphères peut être réalisé :

1) par cristallisation, sédimentation, évaporation d'une suspension colloïdale (la technologie est notamment utilisée dans les encres P-Ink® et Elast-Ink®)

2) sous l'effet d'un champ électrique (comme décrit par Baumberg *Advanced Engineering Materials* 2013, p 948),

3) sous l'effet de forces de cisaillement par extrusion (comme décrit par Baumberg *Stretching the imagination, Textiles*, issue 4, 2009, 8-10 et US 2013/0288035, *Manufacture of composite optical materials*).

[0039] Le réseau périodique ainsi formé est ensuite figé par polymérisation UV.

[0040] Un 2ème mode de fabrication des cristaux photoniques consiste à créer des "plots" de taille nanométriques sur film mince flexible (typiquement une feuille de PDMS). Des chercheurs de l'University of California Berkeley ont ainsi fabriqué par des techniques de lithographie des rangées de pixels de silicium qu'ils ont ensuite encapsulés dans 2 feuilles de PDMS (*Flexible photonic metastructures for tunable coloration, Optical Letters*, 2015, p255) pour conduire à un film mince et flexible qui

peut changer de couleur à volonté sous l'effet de faibles déformations.

[0041] En effet, lorsqu'un matériau à couleur structurelle est flexible ou déposé sur un support flexible, le réseau périodique peut alors être modifié en jouant sur les dimensions géométriques du matériau et il est alors possible d'obtenir un matériau avec des couleurs structurelles qui changent de façon contrôlée lorsque le matériau est sollicité mécaniquement. Ces dimensions géométriques sont modifiées en appliquant une contrainte sur ledit matériau. Ces contraintes peuvent être un étirement, une compression, une torsion, un pincement ou toutes autres contraintes permettant une modification de la forme et/ou des dimensions du matériau.

[0042] Ce premier matériau M1 peut alors se présenter sous la forme d'un film plus ou moins épais ou être directement intégré dans le substrat formant l'élément d'habillage 10. Dans le cas d'un film, une première configuration permet au premier matériau M1 de comprendre uniquement un film ou une bande dite opale obtenu par les techniques précédemment décrites. Dans une deuxième configuration, ledit premier matériau M1 comprend le film dit opale assemblé sur un film flexible. Dans une troisième configuration, ledit premier matériau M1 comprend le film opale encapsulé dans deux films flexibles. Les films flexibles étant préférentiellement des films de PDMS ou des films thermoplastiques, préférentiellement des films thermoplastiques polyuréthane

[0043] Par conséquent, l'élément d'habillage 10 selon l'invention doit être muni, en plus du support 12, d'un dispositif 14 permettant d'appliquer une contrainte sur le premier matériau M1 pour lui faire changer de couleur.

[0044] Dans un premier mode de réalisation, l'élément d'habillage 10 est configuré pour que le support 12 et le dispositif 14 permettant d'appliquer une contrainte sur le premier matériau pour lui faire changer de couleur soient un seul et même élément. On comprend alors que le support est apte, de par ses caractéristiques, à être manipuler de sorte à générer une contrainte mécanique sur le premier matériau M1.

[0045] Selon une forme d'exécution, l'élément d'habillage 10 est un bracelet 30 dit « slap strap » ou « slap band » dans la version anglo-saxonne. Un tel bracelet 30 est composé d'une bande de métal bistable 32 faisant office de support 12. Le bracelet 30 peut être mis à plat en mettant en tension la bande de métal bistable 32 puis enroulé à nouveau autour du poignet en claquant le bracelet. Cette bande de métal bistable 32 peut alors être revêtue d'une couche de protection 34. Cette couche de protection 34 peut être un matériau plastique surmoulé ou un film ou une encre qui se durcit afin d'en améliorer l'esthétisme comme visible à la figure 3a.

[0046] Avantagusement selon ce premier mode d'exécution, le premier matériau M1 est agencé sur cette bande de métal bistable.

[0047] Dans une première configuration, le premier matériau est agencé pour recouvrir l'intégralité de la surface du bracelet 30. Le premier matériau M1 peut alors

se présenter sous la forme d'un film plus ou moins épais qui peut être collé et/ou cousu et/ou assemblé par collage, soudage ultrasons, soudage laser, soudage infrarouge ou extrudé directement sur la bande métallique bistable 32 comme visible à la figure 3a ou encore surmoulé sur le support 12. Une couche protectrice 34 (vernis ou thermoplastique) peut éventuellement être appliquée par-dessus. Le premier matériau M1 pourra alors être disposé soit sur la bande métallique 32 ou sur la couche de protection 34 de la bande métallique bistable 32 comme visible à la figure 3b.

[0048] Dans une seconde configuration préférée, pour des raisons de facilité de process, ledit matériau M1 est déposé sur le bracelet 30 puis surmoulé avec un thermoplastique transparent type TPU.

[0049] Dans une troisième configuration préférée, pour des raisons de facilité de process, ledit premier matériau M1 comprend un film opale encapsulé dans 2 films thermoplastiques transparents (type TPU) et le matériau M1 est assemblé au bracelet par des techniques de thermo-soudage.

[0050] Dans une autre configuration, le premier matériau M1 est visible à certains endroits spécifiques sur le bracelet. Par exemple, le premier matériau M1 est placé sur la bande métallique bistable (cousu, collé, surmoulé, assemblé ou extrudé) puis une seconde couche 35 (cuir, thermoplastique, ...) ajourée est placée de sorte à laisser ainsi apparaître le premier matériau M1 comme visible à la figure 3c.

[0051] Ainsi, lorsque la bande de métal bistable 32 passe d'un état à un autre c'est-à-dire de l'état dans lequel la bande de métal est sous tension à l'état dans lequel la bande de métal 32 n'est pas sous tension et est enroulée, une variation de contrainte se produit sur la bande de métal. Cette variation de contrainte est transmise au premier matériau M1. Or, le premier matériau M1 est apte à réfléchir différentes longueurs d'ondes selon la contrainte qui lui est appliquée. Par conséquent, lorsque le bracelet 30 passe d'un état à un autre, la variation de contrainte permet au premier matériau M1 de réfléchir des longueurs d'ondes différentes et donc d'avoir un bracelet ayant des designs différents selon qu'il est enroulé ou non.

[0052] Dans un second mode de réalisation, le support 12 et le dispositif permettant d'appliquer une contrainte 14 sur le premier matériau M1 pour lui faire changer de couleur sont dissociés et l'application de la contrainte au premier matériau se fait par l'intermédiaire d'un matériau M2 apte à voir son volume varier en fonction d'une grandeur physique, cette grandeur physique pouvant être la température. Plus préférentiellement le matériau M2 est un liquide avec une température d'ébullition à pression atmosphérique comprise entre 0 et 60°C. Dans ces conditions, lorsqu'on applique à l'élément d'habillage une température supérieure à la température d'ébullition de M2, le matériau M2 passe en phase gaz et voit ainsi son volume augmenter. Par exemple le matériau M2 est le chlorure d'éthyle, le butane, le propane ou un mélange

de ces composés.

[0053] Dans un premier mode d'exécution, le support 12 comprend au moins une creusure 40. Cette au moins une creusure 40 est utilisée pour y placer un système de capsule-piston 43 et le matériau M2. Ce système de capsule-piston 43 étanche au matériau M2 est constitué d'une demi-coque 44 et d'un piston 45 comme visible aux figures 4a et 4b. La creusure 40 est fermée par un film 42 constitué du matériau M1 ou portant le matériau M1. Par conséquent, lorsque la température augmente, le volume du matériau M2 augmente et agit sur le piston 45. Le piston 45 possède une surface externe arrondie qui entre en contact avec le film dudit matériau M1 lorsque le piston est en position haute. De cette façon, lorsque le piston 45 est poussé par le matériau M2, il vient étirer le matériau M1 qui change alors de couleur.

La capsule piston 43 ainsi formée est alors placée dans une creusure 40 de l'élément d'habillage. Cette capsule piston 43 peut être collée, chassée, soudée, vissée ou encore sertie dans la creusure pour y être maintenue. Dans un mode de réalisation préféré, l'élément d'habillage est incorporé à un composant thermoplastique de l'objet portable (par exemple bracelet, cadran, boîte de montre,...) et le composant thermoplastique de l'objet portable portant l'élément d'habillage 1 est directement surmoulé sur la capsule piston 43 en formant ainsi la creusure 40. On obtient dans ce cas une très bonne adhésion entre l'élément d'habillage et l'objet portable auquel il est intégré.

[0054] Dans une configuration alternative, ledit premier matériau M1 comprend un film opale encapsulé dans 2 films de thermoplastique transparent (type TPU) et le matériau M1 est assemblé par exemple par thermo-soudage ou par collage.

[0055] Cette configuration permet avantageusement de réaliser des creusures 40 accueillant chacune une capsule piston 43 comme visible à la figure 4c, ces capsules peuvent comprendre des matériaux M2 spécifiques et différents.

[0056] Dans ce mode de réalisation, la variation de coloration du matériau M1 apte à réfléchir différentes longueurs d'ondes selon la contrainte qui lui est appliquée est possible. Effectivement, le matériau selon l'invention est apte à réfléchir différentes longueurs d'ondes selon la contrainte appliquée de sorte que, pour le même matériau, une différence de contrainte implique une variation de couleur différente.

[0057] Pour ce faire, une première solution consiste à modifier les dimensions : longueur, volume de la capsule piston 43 ou creusure 40. Ces modifications des dimensions entraînent alors une réponse différente à la contrainte appliquée par la dilatation du matériau M2.

[0058] Une seconde solution consiste à utiliser différentes variantes du matériau M2, chaque variante ayant un coefficient de dilatation différent. Cette solution permet d'avoir, pour des capsules 43 ou une creusure 40 de même taille, des variations de couleurs différentes puisque le matériau M2 sera différent.

[0059] Une troisième solution consiste à utiliser des matériaux différents pour les réalisations de la membrane 42. En effet, un utilisant des matériaux ayant chacun des propriétés de déformation différentes, on s'assure que la contrainte appliquée au matériau M1 sera différente et donc la variation de couleur sera différente. Il peut être également prévu d'avoir, pour chaque capsule piston 43, un matériau M1 spécifique.

[0060] Ces possibilités permettent alors de réaliser un élément d'habillage 1 muni d'une multitude de zones utilisant ce premier matériau M1, les différentes zones pouvant avoir des caractéristiques permettant des variations de couleurs différentes.

[0061] Dans un second mode d'exécution, la creusure 40 est utilisée pour y loger une capsule 43' munie de deux demi-coques 44' en matériau souple comme visible aux figures 5a et 5b. Cette capsule 43' est alors fixée dans la creusure par collage ou thermo-soudage d'une des demi-coques 44'. Cette capsule 43' est également agencée pour être remplie avec un matériau M2 qui se dilate en fonction d'une grandeur physique comme la température ou la pression. La creusure 40 est fermée par un film 42' réalisé avec le matériau M1. Par conséquent, lorsque la température augmente par exemple, le matériau M2 dans la capsule se dilate et déforme la demi-coque 44'. Cette demi-coque 44' exerce une contrainte à son tour sur le film 42'. Cette contrainte déforme le film 42' et donc le matériau M1 réfléchit une autre longueur d'onde. Il pourra être prévu d'avoir plusieurs capsules 43' par creusure 40 comme visible à la figure 5c.

[0062] Dans une alternative à ce second mode d'exécution, l'élément d'habillage 10 est lui-même utilisé comme capsule 43'. Dans un exemple non limitatif, l'élément d'habillage sera un brin 31 ou un maillon de bracelet 3.

[0063] Le brin de bracelet est alors composé de deux bandes assemblées 310 ensemble. Cet assemblage est réalisé de sorte que les deux bandes 310 soient fixées par leur périphérie afin que l'espace intérieur 312 puisse servir de cavité. Cette cavité 312 permet astucieusement d'y loger une poche contenant un matériau M2 se dilatant en fonction d'une grandeur physique comme la température ou la pression.

[0064] Avantageusement selon l'invention, l'une ou les deux bandes 310 formant le brin 31 de bracelet 3 portent le matériau M1 apte à réfléchir différentes longueurs d'ondes selon la contrainte qui lui est appliquée. Ce premier matériau M1 est agencé sur l'une et/ou l'autre de ces bandes sous forme d'un film ou d'une bande ou en faisant directement parti du matériau formant la ou les dites bandes 310 comme visible à la figure 6.

[0065] Ainsi, lorsque par exemple la température varie, le matériau M1 réagit et se dilate ou se contracte entraînant une déformation de la ou des bandes formant le brin de bracelet. Cette déformation est donc communiquée au premier matériau M1 qui, sous l'effet de cette contrainte appliquée, voit sa structure se modifier et réfléchir des longueurs d'ondes différentes comme visible à la figure 7.

[0066] Dans une variante avantageuse, le brin 31 de bracelet comprend des structures de rigidification 313 comme visible à la figure 8. Ces structures de rigidification sont agencées entre les deux bandes 310 formant le brin et s'étendent longitudinalement ou transversalement par rapport audit brin. Ces structures permettent d'accroître la résistance à la torsion du brin de bracelet. Ces structures 313 se présentent sous la forme d'au moins une paroi 314 fixée aux deux bandes. Cette configuration permet auxdites parois de délimiter différentes zones 315. Par exemple, en ayant deux parois transversales, on crée trois zones distinctes dans le brin de bracelet. Astucieusement selon cette variante, ces zones peuvent être remplies chacune avec une poche contenant un matériau M2 distinct. Cette configuration permet d'avoir le ou les bandes formant le brin qui se déforment de façon irrégulière, le matériau M2 de chaque zone distincte réagissant différemment.

[0067] Bien entendu, il pourra être prévu que les bandes constituantes du brin de bracelet soit réalisées dans des matériaux différents. Cela permet avantageusement d'avoir un matériau ayant des caractéristiques de déformation plus avantageuses pour la bande portant le premier matériau. Cela entraîne que ladite bande devient plus facilement déformable entraînant une meilleure réactivité à la dilatation du second matériau M2.

[0068] Dans un troisième mode de réalisation, l'application de la contrainte au premier matériau M1 se fait par l'intermédiaire d'un dispositif 14 mécanique. Ce dispositif mécanique est agencé pour appliquer, à la demande de l'utilisateur, une contrainte sur le premier matériau et ainsi modifier ses dimensions et/ou sa forme.

[0069] Pour ce troisième mode de réalisation, le dispositif 14 permettant l'application d'une contrainte sur le premier matériau est un dispositif de pompe 140. Un tel dispositif est similaire à celui du brevet US 5,113,599 déposé par Reebok®. Un tel dispositif schématiquement consiste en une poche 141 en matériau plastique munie d'un système de pompage 142. Un tel système de pompage 142 comprend une pompe 143 et une valve d'échappement 144 pour gonfler et dégonfler la poche 141 en matériau plastique. Une pompe 143 utilisée consiste en une cloche creuse 143a munie d'un trou 143b permettant le remplissage d'air de la cloche. La pompe peut être également munie d'un clapet anti-retour 145 utilisant une paire de feuilles 145a de matériau plastique qui peuvent être soudées via un point de soudure, à une paroi de la pompe 143. Ces feuilles sont pliées sensiblement en forme de U et permettent à l'air de passer seulement dans la direction de la flèche de la pompe vers la poche.

[0070] Pour libérer l'air de la poche, une valve de sortie ou d'échappement 144 est utilisée. La valve de sortie comme représentée sur la figure 9 peut comprendre un piston 144a comportant un ressort 144b qui sollicite le piston dans la position fermée. Une bride 144c autour de la périphérie de la tige du piston 144a empêche l'air de fuir entre le piston et le raccord de sortie parce que la

bride est sollicitée en position de fermeture et en contact avec ledit raccord. Pour libérer l'air de la poche 141, le piston est enfoncé par l'utilisateur afin que l'air s'échappe autour de la tige du piston.

[0071] Ce système de pompe 142 peut alors être directement agencé au niveau de la poche 141 ou être dissocié et être connecté à ladite poche via un canal. L'agencement direct au niveau de la poche 141 ou au niveau du canal est réalisable en fabriquant indépendamment le système de pompe 142 sur une base plastique. Cette base plastique sera soudée ou collée sur la poche ou le canal, ceux-ci étant munis d'une ouverture comme visible à la figure 9.

[0072] Dans une première alternative de réalisation visible à la figure 10, l'élément d'habillage 1 et la poche 141 ne forment qu'un seul élément.

[0073] Dans un exemple non limitatif, l'élément d'habillage 1 est un brin 31 de bracelet 3. Un tel brin, tel que décrit précédemment, comporte deux bandes 3100 rendues solidaires et formant un espace creux 3102 entre elles. Cet espace creux 3102 forme alors une poche d'air. L'une des deux bandes 3100, préférentiellement la bande que l'utilisateur verra en portant l'objet portable, sera munie du système de pompe 142 tel que décrit.

[0074] Pour cela, l'une des deux bandes 3100, préférentiellement la bande qui sera visible par l'utilisateur, sera équipée d'une ouverture 3103. Cette ouverture 3103 est prévue pour la mise en place du système de pompe 142. Celui-ci est agencé sur une base 142a qui sera soudée ou collée sur la bande 3100 du brin 31 de bracelet au niveau de l'ouverture 3103. Ainsi, l'utilisateur pourra agir sur le système de pompe 142 pour gonfler ou dégonfler le brin de bracelet.

[0075] Or, ce dernier est utilisé pour porter le premier matériau M1 c'est-à-dire le matériau apte à réfléchir différentes longueurs d'ondes selon la contrainte qui lui est appliquée. Ce premier matériau M1 se présente sous la forme d'un film plus ou moins épais déposé sur au moins l'une des deux bandes 3100 formant le brin 31 de bracelet mais il peut également être prévu que le premier matériau M1 fasse partie intégrante du matériau dans lequel la ou les bandes 3100 sont réalisées.

[0076] Dans une configuration préférée (non représentée), pour des raisons de facilité de process, ledit premier matériau M1 comprend un film opale encapsulé dans deux films de thermoplastiques transparents (type TPU) et le matériau M1 constitue au moins l'une des bandes 3100 du brin. De cette façon la fabrication de la poche et de son système de pompe en plastique peut être réalisée aisément par quelques opérations de thermosoudage. Par conséquent, lorsque l'utilisateur agit sur le système de pompe 142, il peut alors augmenter ou diminuer la pression de l'air dans le brin 31 de bracelet. Si la pression augmente, la contrainte exercée par cette augmentation de pression se transmet aux bandes formant le brin 31 de bracelet jusqu'à entraîner une déformation de l'une et/ou l'autre des bandes 3100. Cette déformation est transmise au premier matériau M1 qui voit donc sa

structure se modifier entraînant la réflexion d'une longueur d'onde différente. En agissant sur la valve d'échappement 144 du système de pompe 142, l'air est évacuée du brin 31 de bracelet ce qui diminue la pression à l'intérieur de celui-ci. Cela entraîne une diminution de la contrainte exercée sur les bandes 3100 qui reprennent alors leur forme initiale. Le premier matériau M1 reprend alors sa structure initiale et réfléchit donc sa longueur d'onde d'origine.

[0077] Bien entendu, il pourra être prévu que les bandes 3100 constituantes du brin 31 de bracelet soient réalisées dans des matériaux différents. Cela permet avantageusement d'avoir un matériau ayant des caractéristiques de déformation plus avantageuses pour la bande portant le premier matériau M1. Cela entraîne que ladite bande 3100 devient plus facilement déformable entraînant une meilleure réactivité au pompage.

[0078] Dans une seconde alternative de réalisation visible, l'élément d'habillage 10 et la poche 141 sont dissociés. Dans un exemple non limitatif, l'élément d'habillage 10 est un brin 31 de bracelet. Un tel brin, tel que décrit précédemment, comporte deux bandes 3100 rendues solidaires et formant un espace creux 3102 entre elles.

[0079] Avantageusement selon cette alternative, l'espace creux 3102 entre les deux bandes 3100 est utilisé comme logement. Ce logement est utilisé pour y loger une poche 141 pouvant être gonflée et dégonflée et munie d'une ouverture 3103 pour y loger le système de pompe 142 comme décrit précédemment. Le principe est donc que l'activation de la pompe 145 permet de gonfler ou dégonfler la poche 141 entraînant sa déformation et celle des bandes 3100 formant le brin de bracelet.

[0080] Selon une première solution visible à la figure 11, l'une et/ou l'autre bande 3100 formant le brin de bracelet porte le premier matériau M1 comme décrit pour la première alternative de réalisation. Ainsi, le gonflage ou le dégonflage de la poche 141 entraîne l'application ou non d'une contrainte sur le brin de bracelet qui se déforme ou non.

[0081] Selon une seconde solution visible à la figure 12, il est prévu que la poche 141 soit l'élément qui porte le premier matériau M1. Ce premier matériau M1 se présente sous la forme d'un film déposé sur la poche mais il peut également être prévu que le premier matériau M1 fasse partie intégrante du matériau dans lequel la poche 141 est réalisée. Astucieusement, au moins l'une des bandes 3100 du brin de bracelet 31 comprend des ouvertures 3103. Ces ouvertures 3103 permettent à l'utilisateur de voir la poche 141 réfléchissant une certaine longueur d'onde au travers de la ou des bandes 3100 formant le brin 31 de bracelet. Par ailleurs, lorsque la poche 141 se gonfle sous l'action de la pompe 145, la poche 141 peut s'insérer partiellement dans les ouvertures 3103 et donc se déformer localement. Cette déformation locale entraîne donc une contrainte locale sur le premier matériau M1 et donc une modification de la longueur d'onde qu'il peut réfléchir.

[0082] Dans une troisième alternative de réalisation, visible à la figure 13, l'élément d'habillage 1, ici un brin de bracelet 31, est constitué d'une creusure 400 et d'un film flexible 410 constitué du matériau M1 ou portant le matériau M1. L'ensemble creusure/film constitue la poche 141. De façon similaire à la première alternative de réalisation, un système de pompe 142 peut alors être agencé au niveau de la poche 141 de façon à gonfler ou dégonfler la poche 141 et donc à appliquer une contrainte géométrique sur le matériau M1 et à donc à modifier sa coloration.

[0083] Dans une version préférée de cette alternative pour des raisons de facilité de process, la creusure 400, le système de pompe 142 et le film flexible 410 scellant la poche sont faits en thermoplastique. Plus préférentiellement la creusure 410 est incorporée à un brin 31 du bracelet obtenu par injection. Le matériau M1 est constitué d'un film de polymère opale encapsulé entre 2 feuilles de thermoplastiques. De cette façon, l'élément d'habillage 1 peut être obtenu par des opérations simples d'assemblage (ultrasons, thermosoudage, ou autres).

[0084] Dans un exemple de réalisation visible aux figures 14 et 15, l'élément d'habillage 1 est un cadran 41 de montre, l'objet portable étant une montre comprenant un mouvement horloger 25. Dans ce cas, il est prévu d'avoir une poche 141 située sous le cadran 41, cette poche 141 pouvant être réalisée à partir de deux demi-poches thermosoudées. Cette possibilité d'utiliser deux demi-poches permet d'avoir une poche 141 réalisée avec des matériaux différents comme d'avoir des demi-poches avec des rigidités différentes afin d'avoir une demi-poche faisant office de support et une demi-poche dite active qui se déformera facilement. Cette poche 141 peut alors être disposée dans le logement formé par le cadran 41, la carrure 20 et la platine du mouvement horloger.

[0085] Cette poche 141 est alors alimentée en air via un système de pompage 142 placé à l'extérieur, au niveau de la boîte 2 de montre de façon à pouvoir être manipulées par le porteur de montre. Un collage ultrason ou un joint permet d'assembler ce système de pompage à la boîte de montre de façon étanche. Le système de pompage est connecté à la poche via un canal 146. Ce canal 146 fait partie intégrante de la poche 141 et est créé par l'ajout de soudures circulaires pour réduire l'épaisseur de la zone gonflée.

[0086] Le cadran 41 présente des ouvertures 41 a de sorte que la poche 141 soit visible par le porteur de l'objet portable. La partie de la poche visible par le porteur est la partie qui supporte le premier matériau M1. Ainsi, lorsque le porteur agit sur le système de pompage, la poche se gonfle ou se dégonfle et le matériau M1 subit une contrainte qui lui fait changer la longueur d'ondes de la lumière qu'il réfléchit.

[0087] Dans une version préférée de l'invention, la poche portant le matériau M1 est située dans un guichet ou un cadran ajouré pour laisser visible la poche. Lorsque la pompe est activée, la poche portant le matériau M1 se gonfle, le motif opale change de couleur et apparaît

en relief par rapport au reste du cadran.

[0088] Pour la totalité des modes de réalisation de l'invention, il est possible de modifier la couleur de base et la variation de couleur, en jouant sur la structure même du matériau opale constitutif de M1 lors de sa fabrication. En effet, comme décrit dans la littérature, les indices de réfraction, la taille et l'espacement des composants du matériau opale, permettent de piloter sa couleur d'origine et ses couleurs après sollicitations mécaniques.

[0089] On comprendra que les modes de réalisation exposés précédemment ne se limitent pas à un bracelet ou cadran mais peuvent aussi être appliqués à un boîtier de montre, une carrure, une lunette, une couronne, un poussoir, un fermoir ou une boucle, ou encore une glace.

[0090] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations et/ou combinaisons évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention exposée ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications annexées.

[0091] Il sera envisageable que, dans le premier mode de réalisation, l'élément d'habillage soit réalisé dans un matériau qui absorbe l'eau. Une telle configuration permet à l'élément d'habillage de gonfler avec l'humidité et donc entraîne l'apparition d'une contrainte sur le premier matériau.

Revendications

1. Élément d'habillage (1) pour objet portable comprenant un support (12) sur lequel est agencé un premier matériau (M1), ledit premier matériau étant choisi apte à réfléchir des longueurs d'ondes visibles différentes en fonction de la contrainte appliquée, ledit élément d'habillage comprenant en outre un dispositif (14) permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau.
2. Élément d'habillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support (12) et le dispositif (14) permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau sont une seule et même pièce.
3. Élément d'habillage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le support (12) est une bande métallique bistable (32) revêtue dudit premier matériau.
4. Élément d'habillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (14) permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau utilise un second matériau (M2) apte à voir son volume varié en fonction d'une grandeur physique, ledit second matériau étant associé à un élément flexible portant le premier matériau (M1).
5. Élément d'habillage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le support (12) comprend au moins

- une creusure (40) fermée par un film (42') muni du premier matériau (M1) et formant un logement, ledit logement accueillant une capsule (43') composée de deux demi-coques (44') solidaires remplie avec ledit second matériau (M2).
- 5
6. Élément d'habillage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le support (12) comprend au moins une creusure (40) fermée par un film (42) muni du premier matériau et formant un logement dans lequel un système de capsule-piston (43) et le matériau (M2) sont placés, ledit système de capsule-piston (43) est constitué d'une demi-coque (44) et d'un piston (45) de sorte que la variation du volume du second matériau (M2) entraîne un déplacement du piston.
- 10
7. Élément d'habillage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque capsule (43) est remplie avec ledit second matériau, celui-ci pouvant être différent d'une capsule à une autre.
- 15
8. Élément d'habillage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** chaque creusure (40) est remplie avec ledit second matériau (M2), celui-ci pouvant être différent d'un logement à un autre.
- 20
9. Élément d'habillage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le support (12) est formé par au moins deux parties (310) solidaires et fixées ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace (312) vide entre ces deux parties, au moins l'une des deux parties étant flexible et porte ledit premier matériau, ledit espace formant la creusure (40) contenant le second matériau.
- 25
10. Élément d'habillage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le support formé par les au moins deux parties comprend en outre au moins une structure (313) s'étendant entre les deux parties afin de délimiter au moins deux zones (315), chaque zone pouvant contenir une poche.
- 30
11. Élément d'habillage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque zone (315) contient un second matériau spécifique.
- 35
12. Élément d'habillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (14) permettant de modifier la contrainte appliquée sur ledit premier matériau comporte une poche (141) en matériaux plastiques connectée à un système de pompe (142) permettant le gonflage/dégonflage de la poche, ledit système de pompe comprenant une cloche (143a) creuse munie d'un trou (143b) permettant le remplissage d'air de la cloche et un clapet anti-retour (145) comportant une paire de feuilles (145a) de matériau plastique chacune soudée, a une paroi de la pompe,
- 40
- 45
- 50
- 55
- lesdites feuilles étant pliées sensiblement en forme de U et agencées l'une par rapport à l'autre afin de permettre à l'air de passer seulement dans la direction de la poche, ledit dispositif étant associé à un élément flexible portant le premier matériau (M1).
13. Élément d'habillage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le support (12) est formé par au moins deux parties fixées (3100) ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace vide (3102) entre elles, ledit espace permettant d'y loger la poche (141), l'une des parties formant le brin étant munie d'une ouverture pour que le système de pompe (142) s'y insère et soit accessible.
14. Élément d'habillage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** au moins une des deux parties (3100) est flexible et porte le premier matériau (M1).
15. Élément d'habillage selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la au moins une des deux parties (3100) est ajourée, le premier matériau étant soutenu par la poche faisant office d'élément flexible et visible au travers de l'ajourage.
16. Élément d'habillage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le support (12) est formé par au moins deux parties (3100) solidaires et fixées ensembles par leur périphérie de sorte à laisser un espace (3102) vide entre ces deux parties, au moins l'une des deux parties étant flexible et portant le premier matériau, ledit espace formant la poche (141) du système de pompe, l'une des parties formant le brin étant munie d'une ouverture pour que le système de pompe y soit agencé.
17. Élément d'habillage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit premier matériau (M1) se présente sous la forme d'un film déposé sur ledit support (12, 32).
18. Élément d'habillage selon l'une des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (42, 42', 310, 3100) est constitué au moins en partie par le premier matériau (M1).
19. Élément d'habillage selon l'une des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** la partie flexible (42, 42', 310, 3100) est constituée au moins en partie par le premier matériau (M1).
20. Objet portable comprenant un boîtier fermé par un fond et un couvercle, **caractérisé en ce que** ledit objet portable comprend au moins un élément d'habillage (1) selon l'une des revendications précédentes.
21. Objet portable selon la revendication 20, **caractéri-**

sé en ce que ledit objet portable est une pièce d'horlogerie comprenant un boîtier (2) formé par une carrure (20) fermée par un fond (21) et une glace (22), et un bracelet (3) fixé à la carrure via deux paires de cornes (24), ledit bracelet étant muni d'au moins un brin (31) de bracelet, et **en ce que** l'élément d'habillage est choisi pour être agencé dans la liste comprenant la carrure, le fond, le bracelet. 5

22. Objet portable selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** ladite pièce d'horlogerie comprenant en outre un mouvement d'horlogerie fournissant une information horaire à des moyens d'affichage comprenant un cadran (41), ledit cadran faisant partie de la liste dans laquelle l'élément d'habillage est choisi. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

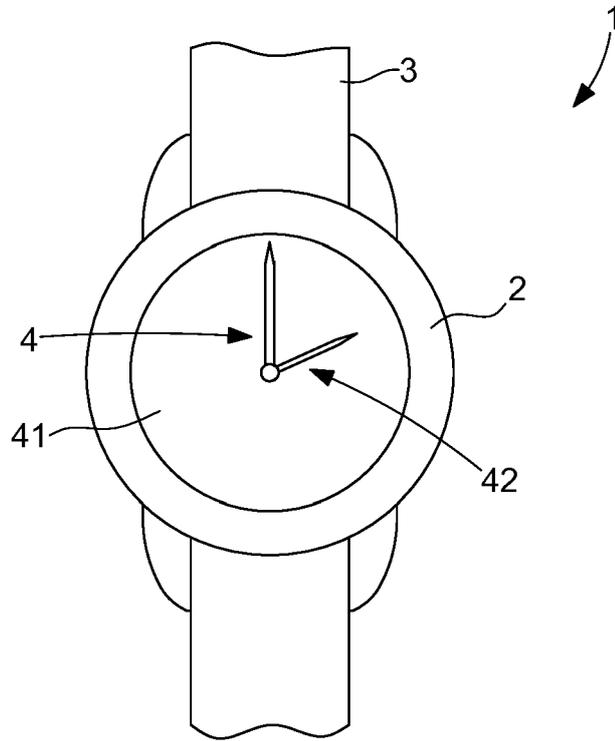


Fig. 2

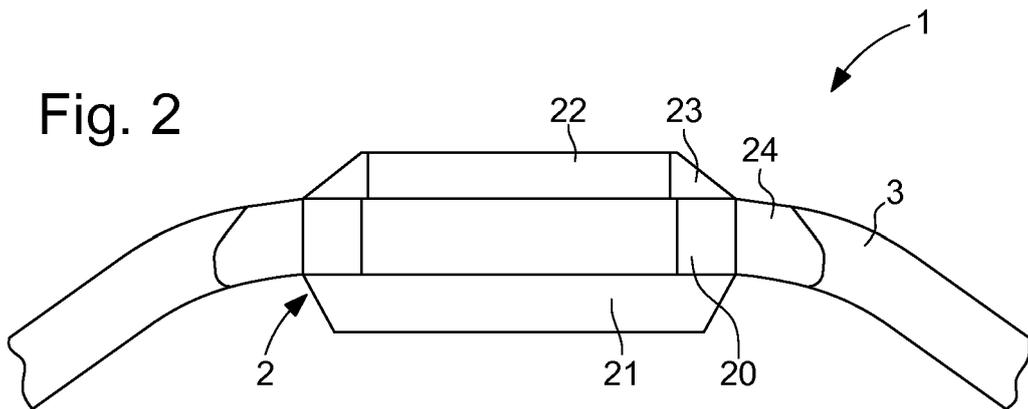


Fig. 3a

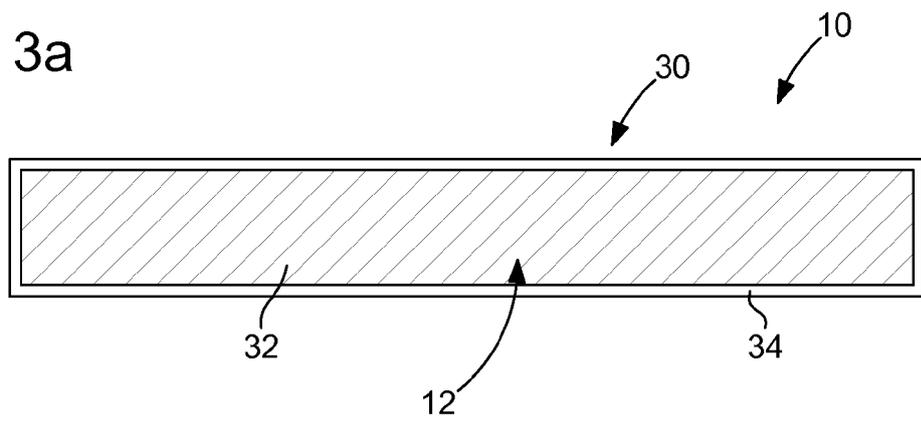


Fig. 3b

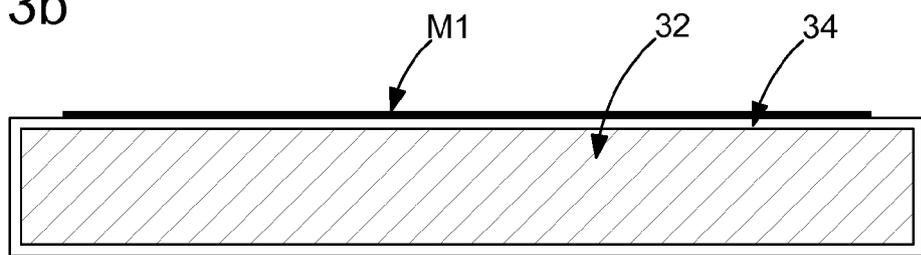


Fig. 3c

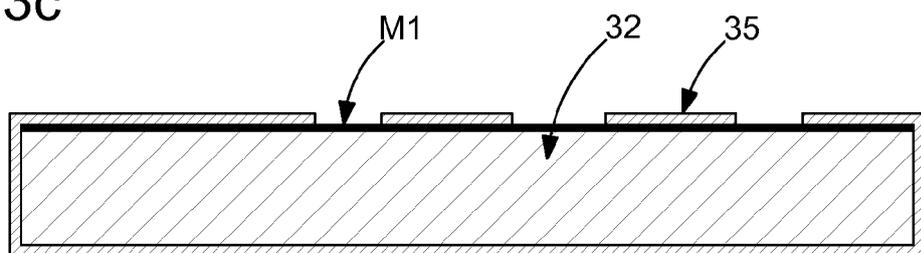


Fig. 4a

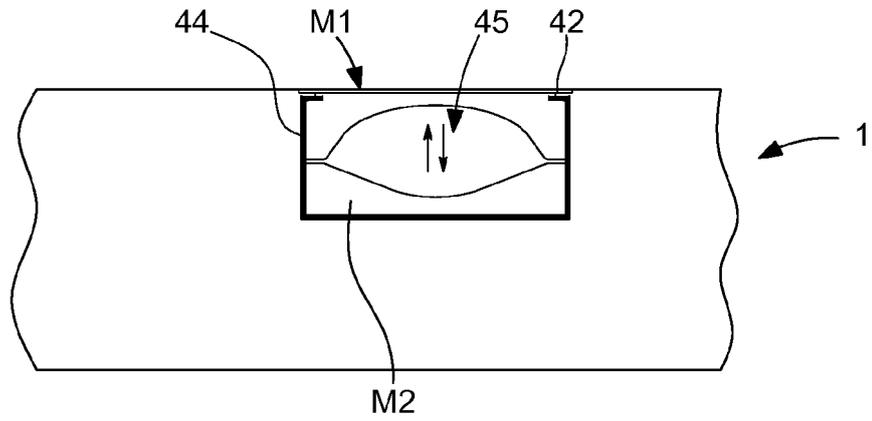


Fig. 4b

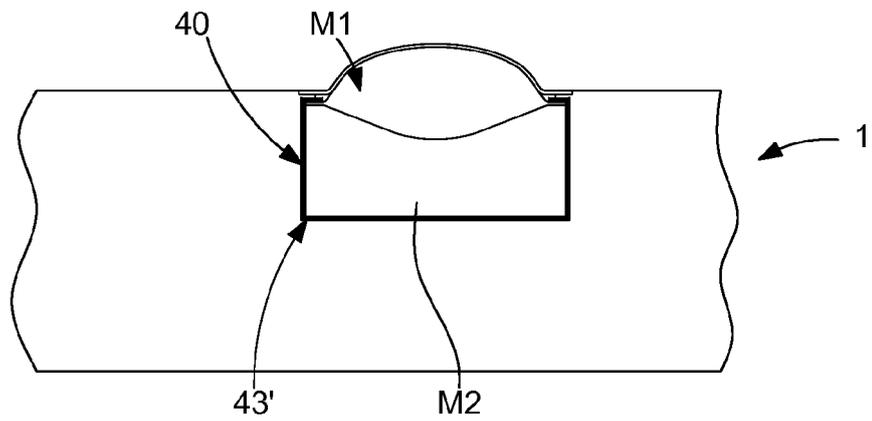


Fig. 4c

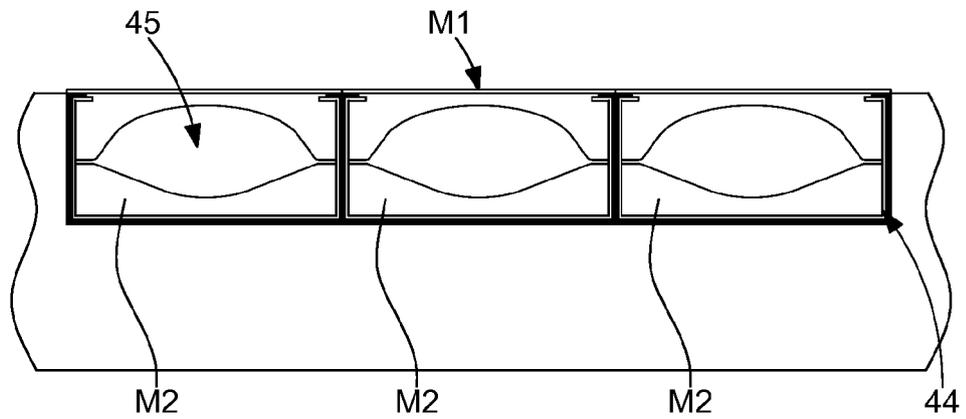


Fig. 5a

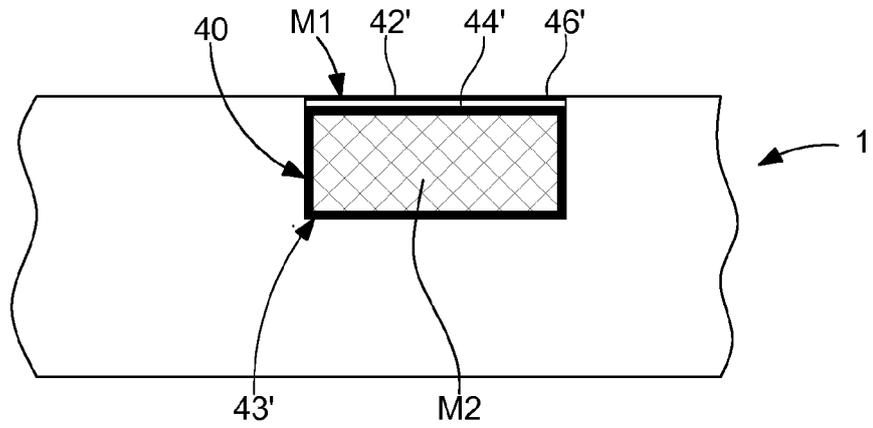


Fig. 5b

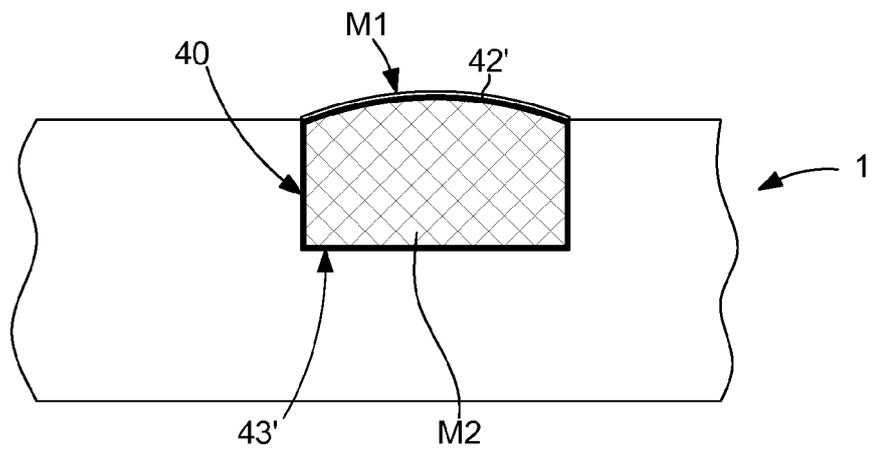
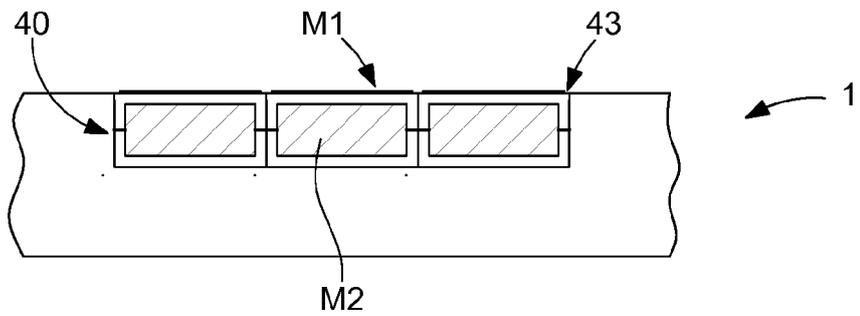


Fig. 5c



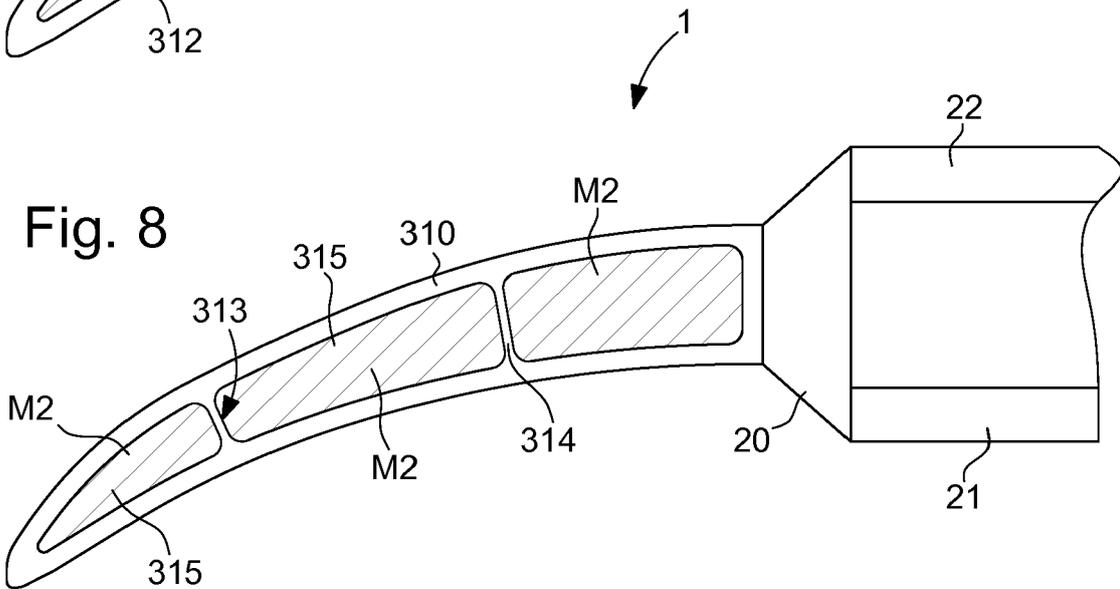
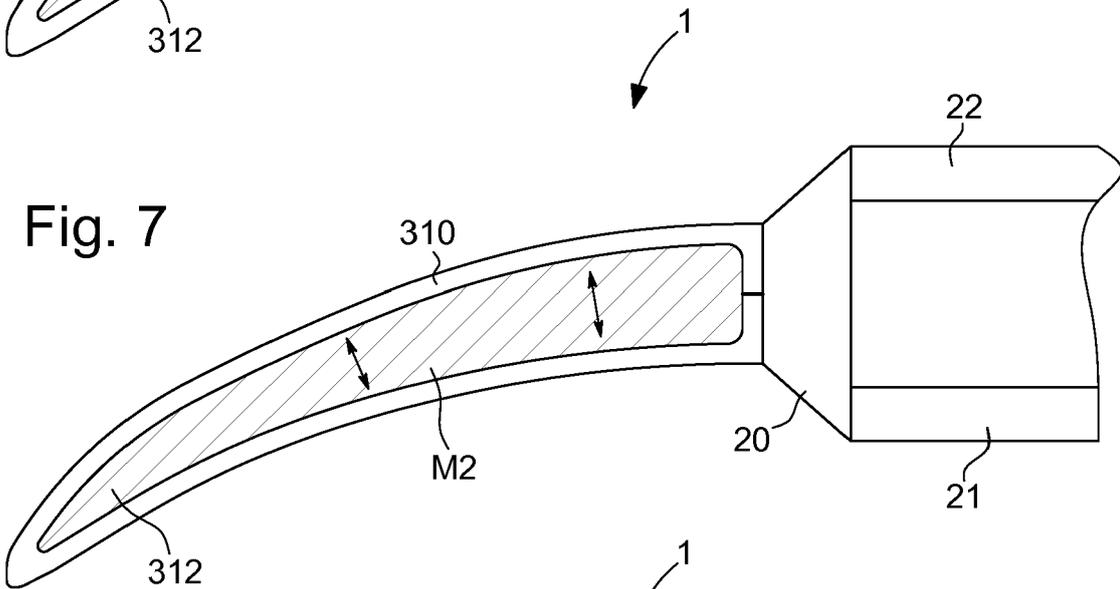
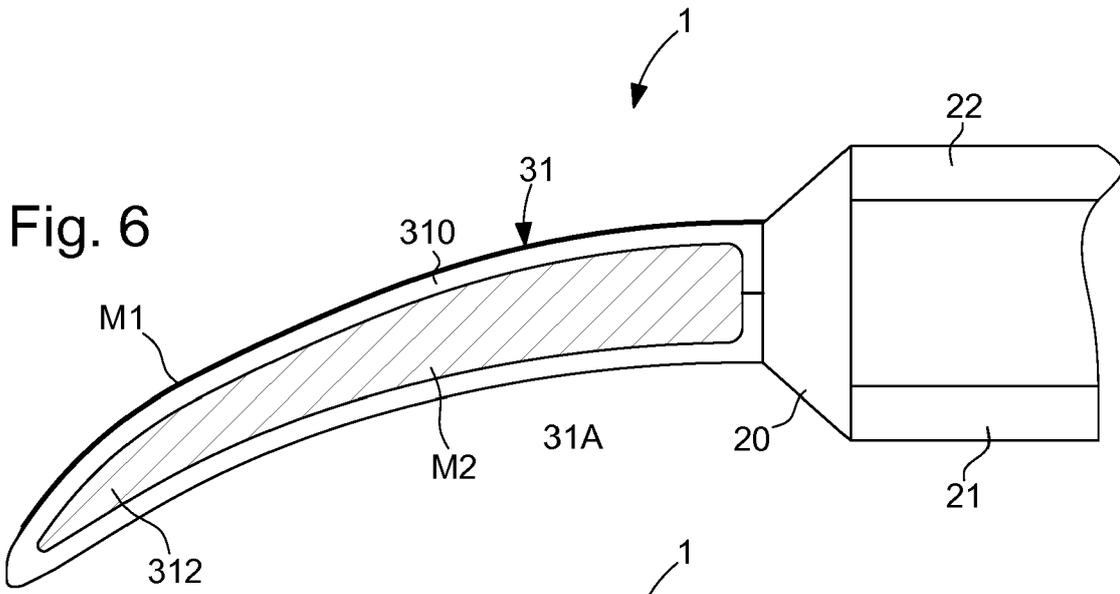


Fig. 9

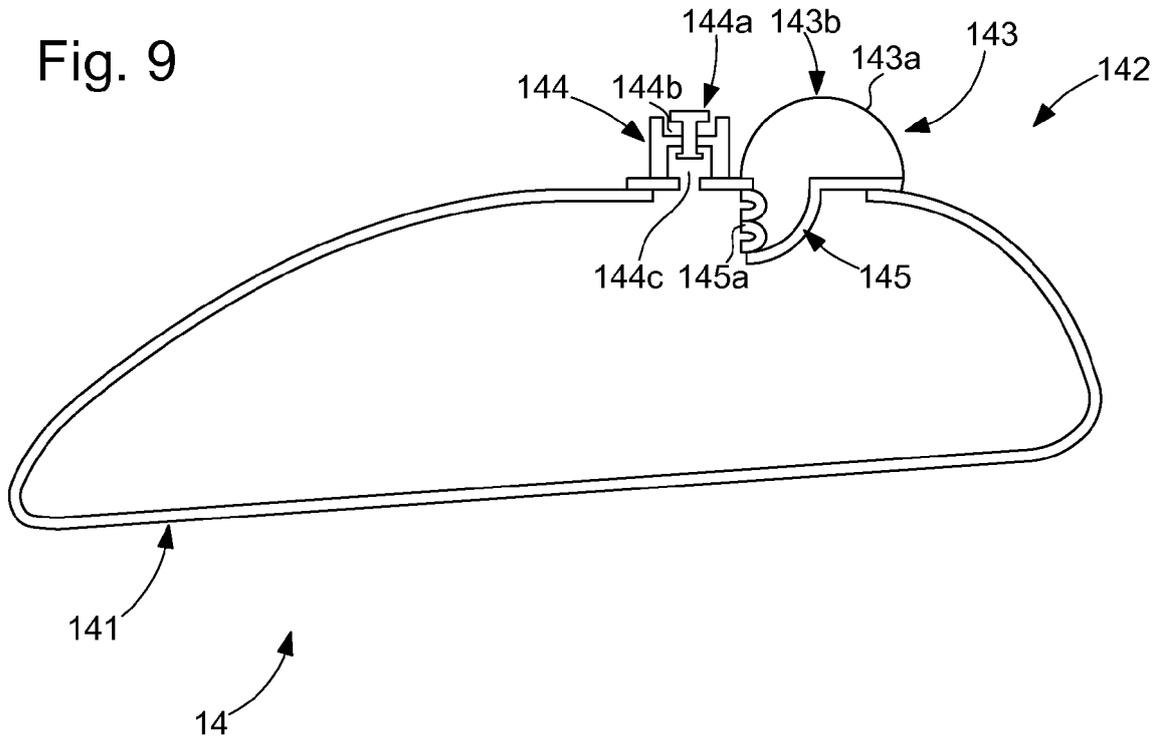
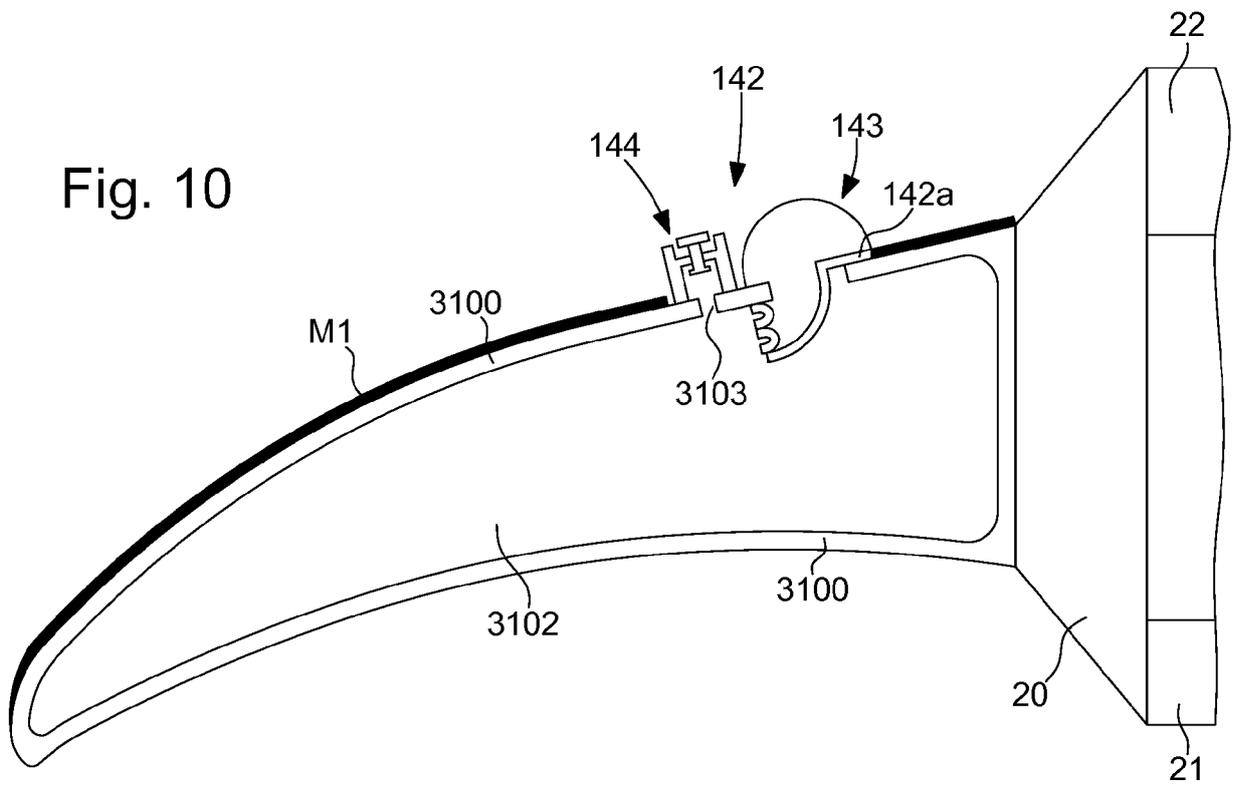
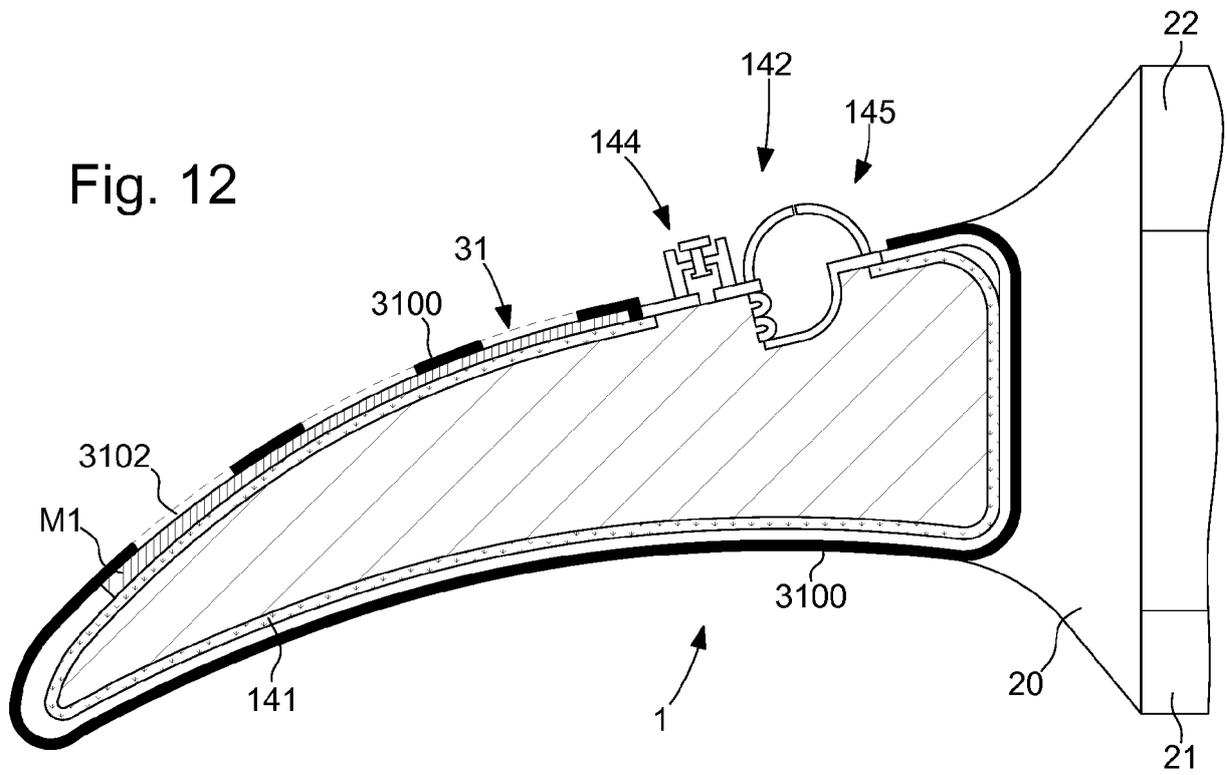
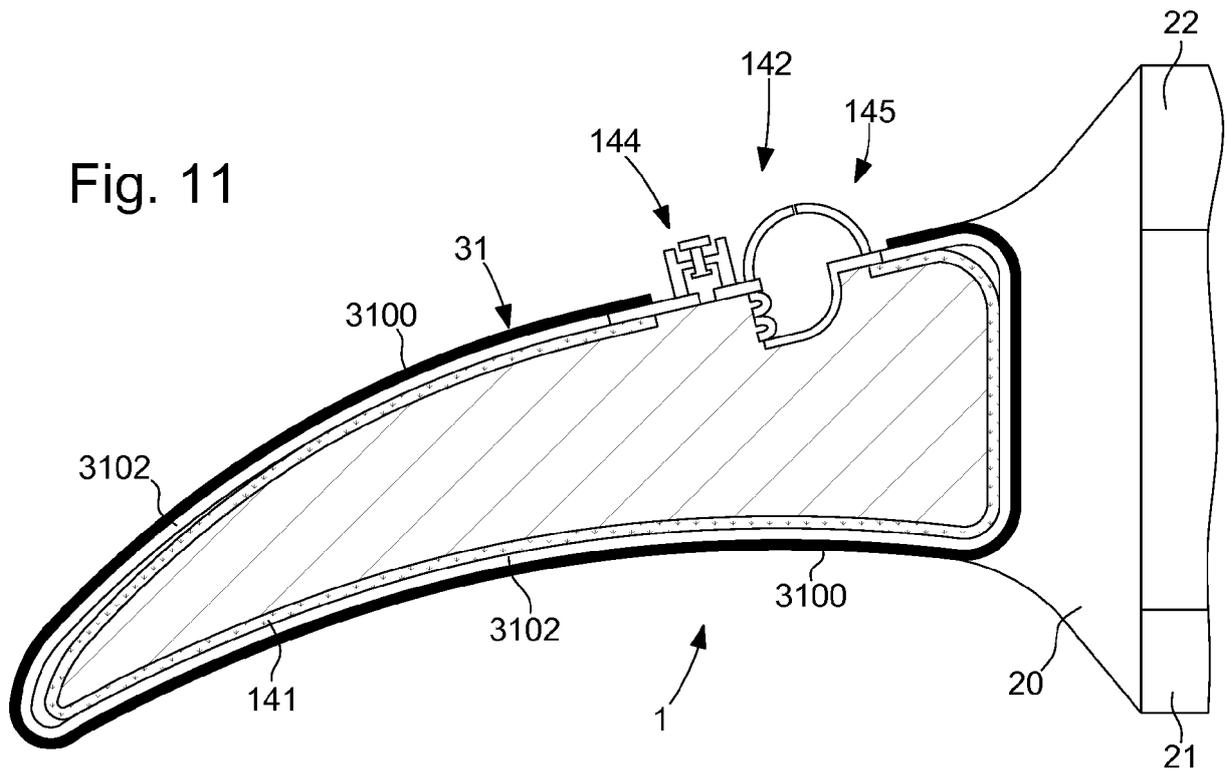
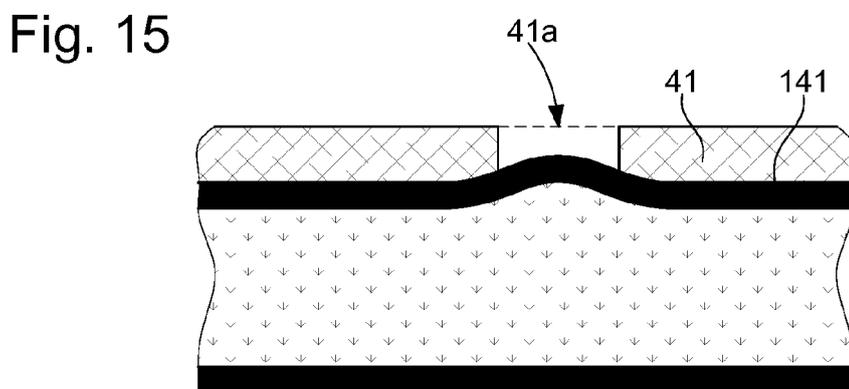
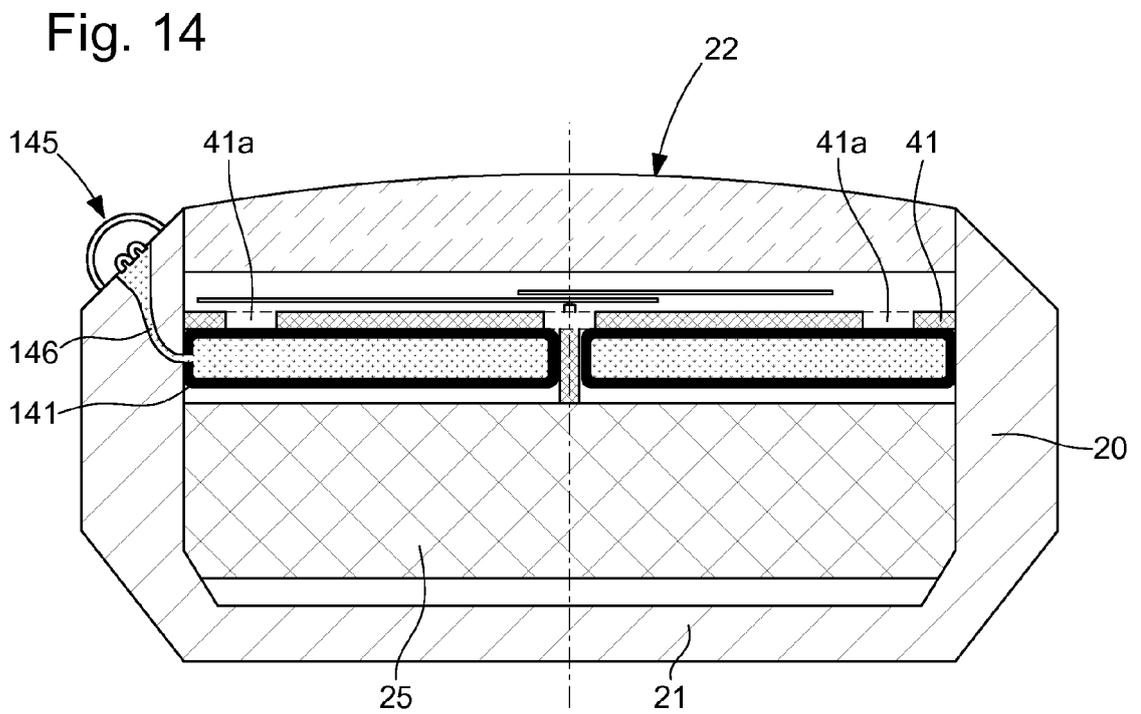
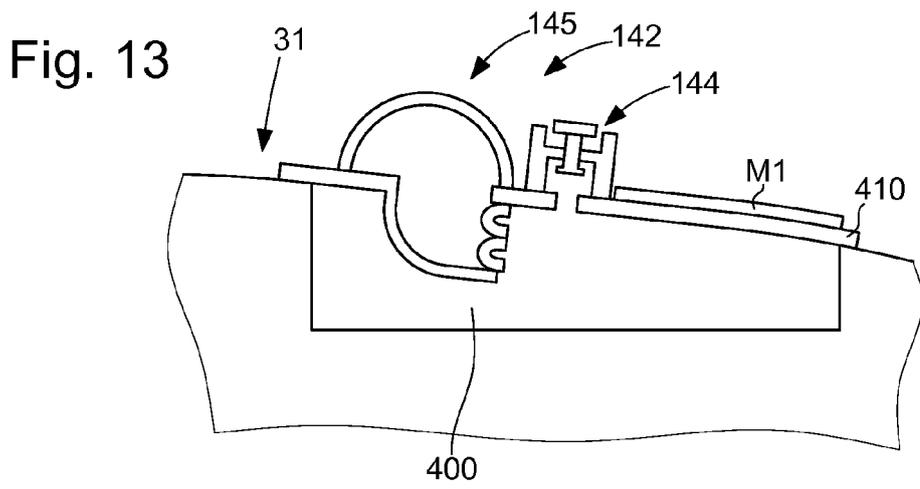


Fig. 10









RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 15 19 8688

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	EP 1 017 209 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 5 juillet 2000 (2000-07-05) * abrégé; revendications 1-8; figure 1 *	1,2,20 3-19,21,22	INV. A44C5/00 A44C27/00 G04B37/22 G04B45/00 H04M1/02
X A	FR 2 821 233 A1 (F & W AG [DE]) 23 août 2002 (2002-08-23) * abrégé; revendications 1-7 *	1,2,20 3-19,21,22	
A	US 2015/108917 A1 (HAMER JOHN W [US]) 23 avril 2015 (2015-04-23) * alinéa [0038] * * abrégé *	1-22	
A,D	US 5 113 599 A (COHEN ERIC D [US] ET AL) 19 mai 1992 (1992-05-19) * abrégé; figure 25 *	4-12	
T	US 2013/288035 A1 (BAUMBERG JEREMY JOHN [GB] ET AL) 31 octobre 2013 (2013-10-31)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
T	BAUMBERG J: "Stretching the imagination", TEXTILES, vol. 4, 2009, pages 8-10, XP002758458, * le document en entier *		A44C G04B H04M
T	LI ZHU, JONAS KAPRAUN, JAMES FERRARA, AND CONNIE J. CHANG-HASNAIN: "Flexible photonic metastructures for tunable coloration", OPTICA, vol. 2, no. 3, 12 mars 2015 (2015-03-12), pages 255-258, XP002758459, DOI: 10.1364/OPTICA.2.000255 * le document en entier *		
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 6 juin 2016	Examineur Bousquet, Karl
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 19 8688

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-06-2016

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1017209	A2	05-07-2000	CN 1258985 A	05-07-2000
			EP 1017209 A2	05-07-2000
			FI 982837 A	01-07-2000
			JP 2000200980 A	18-07-2000
			US 6466299 B1	15-10-2002

FR 2821233	A1	23-08-2002	DE 10108008 A1	19-09-2002
			FR 2821233 A1	23-08-2002

US 2015108917	A1	23-04-2015	AUCUN	

US 5113599	A	19-05-1992	AUCUN	

US 2013288035	A1	31-10-2013	CN 103534079 A	22-01-2014
			EP 2663448 A2	20-11-2013
			JP 5931921 B2	08-06-2016
			JP 2014505770 A	06-03-2014
			US 2013288035 A1	31-10-2013
			WO 2012095634 A2	19-07-2012

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 20130288035 A [0038]
- US 5113599 A [0069]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **BAUMBERG.** *Advanced Engineering Materials*, 2013, 948 [0038]