



- (51) Classification internationale des brevets :
G04B 45/00 (2006.01) *B29C 45/04* (2006.01)
G04D 1/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/069470
- (22) Date de dépôt international :
2 octobre 2012 (02.10.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
11183803.3 4 octobre 2011 (04.10.2011) EP
- (71) Déposant : ETA SA MANUFACTURE HORLOGERE
SUISSE [CH/CH]; Schild-Rust-Strasse 17, CH-2540
Grenchen (CH).
- (72) Inventeurs : **POFFET, Christian**; Obertswilstrasse 58,
CH-1735 Giffers (CH). **GAECHTER, Philipp**; Steinecht-
weg 20, CH-4452 Itingen (CH).
- (74) Mandataire : ICB INGENIEURS CONSEILS EN BRE-
VETS SA; Fbg de l'Hôpital 3, CH-2001 Neuchâtel (CH).
- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.
- (84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR PRODUCING AND DECORATING A TRANSPARENT TIMEPIECE COMPONENT

(54) Titre : PROCÉDÉ DE RÉALISATION ET DE DÉCORATION D'UN COMPOSANT TRANSPARENT D'HORLOGERIE

(57) Abstract : The invention relates to a method for producing and decorating the upper (2) and lower (3) surfaces of a transparent timepiece component (1), in which: a first décoration (A) is placed on a maie model (9); the maie model (9), optionally topped with a preform (6), is placed in an injection chamber (11) and a transparent material (13) is injected therein in order to cover the maie model (9) and obtain a compound (14) comprising the above-mentioned upper face (2) and the first décoration (A) on the lower face (3) thereof; the compound (14) is polymerised in the injection chamber (11) and then removed therefrom; and another material (15) and/or a second décoration (C) is/are placed in a cavity (16), maintained therein under gravity and deposited on the upper face (2) by means of a relative movement according to the direction of gravity, such as to obtain a second compound (18).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

Fig. 4B

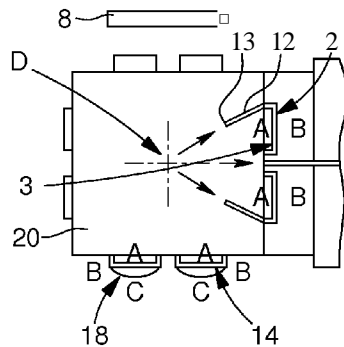
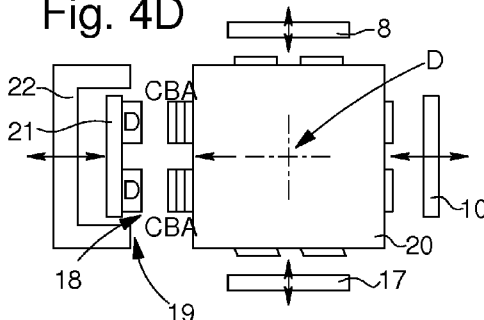


Fig. 4D



MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Procédé de réalisation et de décoration de surfaces supérieure (2) et inférieure (3) d'un composant transparent horloger (1) : - on dépose un premier décor (A) sur un modèle mâle (9); - on amène dans une chambre d'injection (11) ledit modèle mâle (9) coiffé ou non par une préforme (6), on y injecte un matériau (13) transparent pour recouvrir ledit modèle mâle (9), pour obtenir un composé (14) comportant ladite face supérieure (2) avec ledit premier décor (A), sur ladite face inférieure (3); - on polymérise ledit composé (14) dans ladite chambre d'injection (11), puis on l'en retire; - on dépose un autre matériau (15) ou/et deuxième décor (C), dans une cavité (16) où celui-ci est maintenu par gravité, et on le dépose, sur ladite face supérieure (2) par un mouvement relatif selon la direction de la pesanteur, de façon à obtenir un deuxième composé (18).

Procédé de réalisation et de décoration d'un composant transparent
d'horlogerie

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne un procédé de formage d'un composant d'horlogerie transparent, monobloc comportant une surface supérieure et une surface inférieure reliées par un bord, ledit bord s'étendant selon l'épaisseur dudit composant.

L'invention concerne encore l'application de ce procédé à la
10 confection d'un composant d'horlogerie.

L'invention concerne encore un poste de production pour la mise en œuvre de ce procédé.

L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un composant réalisé selon ce procédé.

15 L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un composant réalisé selon ce procédé.

Arrière-plan de l'invention

20 La substitution de composants transparents d'origine minérale par des composants transparents en matière plastique moulés permet de disposer d'une alternative fonctionnelle à bas coût de production, et toute indépendance de certaines sources d'approvisionnement de matériaux transparents de haut de gamme.

Toutefois, les pièces transparentes moulées sont, d'une part
25 relativement épaisses car il est délicat de mouler des pièces très fines dans une qualité convenable et reproductible. D'autre part, la résistance à l'usure, et particulièrement aux rayures, de ces composants en plastique connus, est très médiocre. Leur utilisation pour des composants d'habillage d'une pièce d'horlogerie, carrure, lunette, ou glace, est donc limitée dans le
30 temps.

Cette faible résistance à l'usure empêche, encore, de réaliser des composants avec des angles vifs, qui s'émousseraient trop vite dans le temps au contact de l'utilisateur, de ses vêtements, et des objets de son cadre de vie habituel.

5 Il est utile, en horlogerie, de disposer de composants de haute dureté superficielle, en particulier pour ces composants d'habillage externe, soumis aux contraintes de l'environnement et de l'utilisateur. De tels composants doivent, encore, posséder certaines propriétés physiques d'élasticité, de rigidité ou au contraire de souplesse, ou encore des
10 propriétés optiques particulières, pour la mise en valeur de certains affichages ou composants, ou au contraire pour cacher certains organes de la pièce d'horlogerie.

Le document JP 59 052626 A au nom de SUMITOMO décrit la fabrication d'un boîtier isolant, où un corps est d'abord moulé par injection
15 en résine synthétique sur un outillage rotatif dans une première position, puis est soumis à une pulvérisation métallique par plasma dans une deuxième position de cet outillage, et enfin subit une nouvelle injection de résine par-dessus la couche métallique, du côté opposé au corps de base, et ceci dans une troisième position de l'outillage rotatif, opposée par rapport
20 à la première.

Le document JP 1 114405 A au nom de TIGERS POLYMER décrit un système similaire, où le métal est sous forme de film maintenu par adhésif entre deux couches de résine, la séquence étant faite sur un outillage rotatif similaire.

25 Le document US 201 0 / 3 10 697 A 1 au nom de STEINEBRUNNER décrit une machine de moulage par injection pour la réalisation d'une pièce en deux demi-coquilles en polymère injecté, qui sont assemblées l'une à l'autre sur la même machine. Celle-ci comporte un outil d'injection rotatif dans deux sens de pivotement opposés.

Résumé de l'invention

L'invention se propose de mettre en œuvre un procédé permettant l'obtention économique, avec une haute précision dimensionnelle, de composants d'horlogerie transparents et monobloc.

5 Tout particulièrement, l'invention a pour but de réaliser un tel composant, avec une dureté superficielle supérieure à celle des composants d'horlogerie usuellement obtenus par moulage de matériaux plastiques.

10 Un but particulier est encore de réaliser des composants externes à une pièce d'horlogerie, comportant des angles vifs, par exemple avec une taille à facettes ou une taille diamant, et résistants à l'usure.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de réalisation et de décoration d'un composant transparent d'horlogerie, et d'apposition de décors de part et d'autre dudit composant, au niveau de surfaces
15 supérieure et inférieure creuse séparées par l'épaisseur dudit composant, caractérisé en ce que, dans cet ordre:

- sur un premier poste, on dépose un premier décor sur un modèle mâle ;

- on amène sur un deuxième poste, dans une chambre d'injection
20 complémentaire à ladite surface supérieure, ou bien ledit modèle mâle muni dudit premier décor, ou bien respectivement ledit modèle mâle muni dudit premier décor coiffé par une préforme transparente sur ledit premier poste ou sur un poste intermédiaire entre ledit premier poste et ledit deuxième poste, et on injecte dans la totalité de ladite chambre d'injection un premier
25 matériau transparent et polymérisable, de façon à recouvrir dudit premier matériau, ou bien ledit modèle mâle muni dudit premier décor ou bien respectivement en surmoulage ledit modèle mâle muni dudit premier décor coiffé par ladite préforme, de façon à obtenir un premier composé comportant ladite face supérieure et comportant ledit premier décor sur sa
30 dite face inférieure creuse ;

- on laisse se polymériser ledit premier composé dans ladite chambre d'injection;

- on retire ledit premier composé de ladite chambre d'injection ;
 - on dépose un troisième matériau ou/et d'un deuxième décor, dans une cavité sur un troisième poste où ledit troisième matériau ou/et deuxième décor est maintenu par gravité ;
- 5 - on dépose, sur un troisième poste, ledit troisième matériau ou/et deuxième décor sur ladite face supérieure dudit premier composé par un mouvement relatif entre ladite cavité et ledit troisième poste selon la direction de la pesanteur, de façon à obtenir un deuxième composé ;
- on attend, sur ledit troisième poste, que ledit deuxième composé
- 10 soit manipulable ;
- on retire ledit deuxième composé dudit troisième poste.
- Selon une caractéristique de l'invention, on effectue, après le retrait dudit deuxième composé dudit troisième poste, le dépôt, sur un quatrième poste, d'un troisième décor sur ladite face supérieure dudit deuxième
- 15 composé ou en superposition dudit troisième matériau ou/et deuxième décor.
- Selon une caractéristique de l'invention, on utilise comme dit premier matériau, ou bien selon une composition-type qui comporte, en proportion du total :
- 20 - triméthylolpropane tri (méthacrylate) : 78.0 %
- pentaérythryl tétraacrylate : 19.5%
 - bis (4-tert-butylcyclohexyl) peroxydicarbonate : 0.5%
 - 1-benzoylcyclohexanol : 2.0%,
- ou bien on choisit le matériau « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® ».
- 25 Selon une caractéristique de l'invention, on réalise ladite préforme dans un premier matériau de préforme constitué par un matériau de la famille des polymères acryliques ou selon ladite composition-type ou par le matériau « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® » ou bien par le polyméthacrylate de méthyle.
- 30 Selon une caractéristique de l'invention, on injecte ledit premier matériau dans ladite chambre d'injection au travers d'un réseau capillaire d'injection et de dégazage.

Selon une caractéristique de l'invention, on accompagne la polymérisation dudit premier composé dans ladite chambre d'injection par une chauffe entre 100°C et 120°C pendant 10 à 20 secondes, ou/et par une insolation par rayonnement ultra-violet.

5 Selon une caractéristique de l'invention, on incorpore audit premier décor des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

Selon une caractéristique de l'invention, on incorpore audit troisième matériau ou/et audit deuxième décor des particules électrisables ou
10 aimantables ou électrisées ou aimantées.

Selon une caractéristique de l'invention, on réalise ledit premier décor ou/et ledit deuxième décor avec des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

Selon une caractéristique de l'invention, on incorpore audit troisième
15 décor des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

L'invention concerne encore un poste de production pour la mise en œuvre de ce procédé, caractérisé en ce que au moins un dit premier poste, au moins un dit deuxième poste, au moins un dit troisième poste, sont
20 répartis en séquence dans cet ordre, autour d'un outillage rotatif portant au moins autant de dits modèles mâles que de dits postes.

L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un composant réalisé selon ce procédé.

L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au
25 moins un composant réalisé selon ce procédé

Description sommaire des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux
30 dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée sous forme d'un organigramme, la succession des opérations de mise en œuvre du procédé;

- la figure 2 représente, de façon schématisée et en coupe selon son épaisseur, un composant obtenu selon le procédé, dans une réalisation où un décor est apposé au niveau de sa face inférieure et un autre décor au niveau sa face supérieure;

- la figure 3 représente, de façon schématisée et en coupe selon son épaisseur, un composant obtenu selon le procédé, dans une réalisation où un décor est apposé au niveau sa face inférieure et plusieurs décors sont apposés, en superposition, au niveau de sa face supérieure;

- la figure 4 représente, de façon schématisée, un poste de production comportant différents postes autour d'un outillage rotatif, correspondant chacun à une étape de mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

- la figure 5 représente, sous la forme d'un schéma-blocs, une pièce d'horlogerie comportant au moins un composant réalisé selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

L'invention se propose de mettre en œuvre un procédé permettant l'obtention économique, avec une haute précision dimensionnelle, de composants 1 d'horlogerie transparents et monobloc, portant des décors ou des inserts sur deux faces opposées.

Tout particulièrement, l'invention a pour but de réaliser un tel composant 1, avec une dureté superficielle supérieure à celle des composants d'horlogerie usuellement obtenus par moulage de matériaux plastiques.

A cet effet, l'invention concerne la mise au point d'un procédé de réalisation et de décoration de surfaces supérieure 2 et inférieure 3 d'un composant horloger 1, séparées par l'épaisseur de ce composant 1, et, de façon particulière et préférée, d'un composant horloger transparent pour un mouvement 100 ou pour une pièce d'horlogerie 1000.

Selon ce procédé, et dans cet ordre, on effectue les étapes suivantes:

- AA : on dépose un premier décor A sur un modèle mâle 9 ;

- BB : on amène dans une chambre d'injection 11 le modèle mâle 9
5 coiffé ou non par une préforme 6, on y injecte un matériau 13 transparent pour recouvrir le modèle mâle 9 ou la préforme 6, pour obtenir un composé 14 comportant la face supérieure 2, avec le premier décor A, sur la face inférieure 3 de ce composé 14 qui est opposée à cette face supérieure 2, laquelle provient du moulage dans la chambre d'injection 11,
10 ou de la préforme 6, ou du surmoulage de la préforme 6 dans la chambre d'injection 11;

- CC : on polymérise le composé 14 dans la chambre d'injection 11, puis on l'en retire ;

- DD : on dépose un autre matériau 15 ou/et deuxième décor C,
15 dans une cavité 16 où cet autre matériau 15 ou/et ce deuxième décor C est maintenu par gravité, et on le dépose, sur la face supérieure 2, par un mouvement relatif selon la direction de la pesanteur, de façon à obtenir un deuxième composé 18.

De préférence ce procédé est mis en œuvre sur un moyen de
20 production multi-postes, sur lequel :

- sur un premier poste 8, on dépose un premier décor A sur un modèle mâle 9 ;

- on amène sur un deuxième poste 10, dans une chambre d'injection 11 complémentaire à la surface supérieure 2, ou bien le modèle
25 mâle 9 muni du premier décor A, ou bien respectivement le modèle mâle 9 muni du premier décor A coiffé par une préforme 6 transparente sur le premier poste 8 ou sur un poste intermédiaire entre le premier poste 8 et le deuxième poste 10, et on injecte dans la totalité de la chambre d'injection 11 un premier matériau 13 transparent et polymérisable, de
30 façon à recouvrir du premier matériau 13, ou bien le modèle mâle 9 muni du premier décor A ou bien respectivement en surmoulage le modèle mâle 9 muni du premier décor A coiffé par la préforme 6, de façon à obtenir

un premier composé 14 comportant la face supérieure 2 et comportant le premier décor A sur sa face inférieure creuse 3 ;

- on laisse se polymériser le premier composé 14 dans la chambre d'injection 11 ;

- 5 - on retire le premier composé 14 de la chambre d'injection 11 ;
 - on dépose un troisième matériau 15 ou/et d'un deuxième décor C, dans une cavité 16 sur un troisième poste 17 où le troisième matériau 15 ou/et deuxième décor C est maintenu par gravité ;

- 10 - on dépose, sur un troisième poste 17, le troisième matériau 15 ou/et deuxième décor C sur la face supérieure 2 du premier composé 14 par un mouvement relatif entre la cavité 16 et le troisième poste 17 selon la direction de la pesanteur, de façon à obtenir un deuxième composé 18 ;

- on attend, sur le troisième poste 17, que le deuxième composé 18 soit manipulable ;

- 15 - on retire le deuxième composé du troisième poste 17.

Ce mode opératoire permet l'obtention d'un composant selon la figure 2.

- De façon particulière, et permettant de combiner, au voisinage de la face supérieure 2, différentes fonctionnalités techniques ou/et de décor, on effectue, dans une étape EE, après le retrait du deuxième composé 18 du troisième poste 17, le dépôt, sur un quatrième poste 19, d'un troisième décor D sur la face supérieure 2 du deuxième composé 18 ou en superposition du troisième matériau 15 ou/et deuxième décor C. ce troisième décor D peut être amené par un tiroir 21 mobile par rapport à un bâti 22.
- 20
- 25

- De façon préférée, le premier matériau 13 comporte au moins des monomères acryliques, au moins un amorceur thermique, au moins un amorceur UV, au moins un réticulant qui peut être constitués par au moins un des monomères acryliques. Il peut encore comporter un ou plusieurs additifs, qui seront détaillés plus loin.
- 30

De façon plus particulière, ce premier matériau 13 comporte un mélange de monomères acryliques comportant au moins un monomère

dont la fonctionnalité est supérieure ou égale à 2, au moins un amorceur thermique, et au moins un amorceur photochimique. Là encore, il peut comporter un ou plusieurs additifs.

De façon encore plus particulière, ce premier matériau 13 comporte, en proportion du total :

- un mélange de monomères acryliques dont la fonctionnalité est supérieure ou égale à 2 : 50-97.5%
- au moins un amorceur thermique : 0.5-3%
- au moins un amorceur photochimique. 0.5-3%
- 10 - au moins un additif : 0-50%

Dans une composition encore plus particulière, ce premier matériau de 13 comporte, en proportion du total :

- un mélange de triméthylolpropane tri (méthacrylate) et de pentaérythrityl tétraacrylate : 50-97.5%
- 15 - bis (4-tert-butylcyclohexyl) peroxydicarbonate : 0.5-1.5%
- 1-benzoylcyclohexanol : 0.7-2.3%
- au moins un additif : 0-50%

Dans une composition préférée, qu'on appellera dans la suite de l'exposé la composition-type CT, ce premier matériau 13 comporte, en proportion du total :

- triméthylolpropane tri (méthacrylate) : 78.0 %
- pentaérythrityl tétraacrylate : 19.5%
- bis (4-tert-butylcyclohexyl) peroxydicarbonate : 0.5%
- 1-benzoylcyclohexanol : 2.0%

25 En ce qui concerne celles des compositions du premier matériau 13 qui comportent des additifs, lesquels sont dans une plage de 0-50% du total de ce premier matériau 13, ces additifs peuvent comporter, en pourcentage du total du premier matériau 13 :

- a. Antistatiques :
- 30 a. Copolymère polyamide-polyéther : 0-1.5% préférentiellement de 10-1.5%

- b. Résine ionomère éthylénique : 0-30% préférentiellement de 10-30%
- c. Trineoalkoxy Zirconate : 0-30% préférentiellement de 10-30%
- b. Conducteurs :
 - 5 a. Nanoparticules conductrices : or, nanotubes de carbone, argent, alliage oxyde d'antimoine et d'étain, alliage oxyde d'aluminium et de zinc, alliage oxyde d'indium et d'étain, alliage oxyde de gallium et de zinc: 0-30% préférentiellement de 10-30%
- 10 c. Magnétiques :
 - a. Nanoparticules magnétiques : magnétite : 0-30% préférentiellement de 5-30%
- d. Antibactériens
 - a. Ions argent : 0-30% préférentiellement de 10-30%
- 15 e. Anti-UV :
 - a. Absorbants : benzothazole : 0-0.2% préférentiellement de 0.05-0.2%
 - b. HALS (Hindered Aminé Light Stabilizers) : 0-0.2% préférentiellement de 0.05-0.2%
- 20 f. Antioxydants :
 - a. Phosphite phénolique ; éthylène bis [3,3-bis (3-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) butyrate] ; pentaerythritol tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate) : 0-1.5%
- g. Ignifugeants :
 - 25 a. Dérivé du phosphore : triphenyl phosphate 0-1.5%
 - b. Montmorillonite exfoliée : 0-1.5%
 - c. Nanotubes d'argiles : 0-1.5%
- h. Lubrifiants :
 - a. Silicone acrylate : 0-2% préférentiellement de 0.5-2%
- 30 i. Colorants :
 - a. Anthraquinoniques : 0-50%
 - b. Azoïques : 0-50%

- j. Pigments : 0-50%
 - k. Adjuvant à « relargage » contrôlé : incorporés dans la formulation, ces adjuvants sont progressivement libérés dans le milieu d'utilisation : 0-50%
- 5 i. Microcapsules d'agent réparateur, constituées de liquide polymérisable de même nature que la composition concernée, en particulier dans une composition-type CT, sa teneur étant alors intégrée dans la teneur totale : 0-50%

De façon préférée, et particulièrement avantageuse en raison de ses
10 multiples propriétés physiques de fluidité et de capillarité à l'état fluide, de haute dureté superficielle à l'état polymérisé, et de sa transparence parfaite, on utilise comme premier matériau 13 un matériau selon la composition-type CT ou le matériau « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® ». Ce dernier matériau est issu de la combinaison de deux composants :
15 un réactif liquide de référence « 30A » et un amorceur liquide de référence « 30B ».

Le choix du troisième matériau 15 peut être effectué parmi les compositions retenues pour le premier matériau 13, et en particulier le choix d'un matériau selon la composition-type CT.

20 De façon préférée, quand on utilise une préforme 6, on réalise cette préforme 6 dans un premier matériau de préforme 7 constitué par un matériau de la famille des polymères acryliques, ou par un matériau choisi parmi les compositions retenues ci-dessus pour le premier matériau 13, ou bien dans la composition-type CT, ou bien constitué par le matériau
25 « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® », ou bien encore par le polyméthacrylate de méthyle, ou encore le matériau « Nanocryl® » de « Hanse Chemie® ».

Le choix du premier matériau 13 est déterminant pour la tenue du composant 1 considéré. En effet, certains matériaux sont conçus
30 spécifiquement pour des recouvrements de surface, d'épaisseur inférieure à 50 μm . leur application pour la réalisation complète de composants horlogers n'est pas toujours possible. Le choix préféré d'utilisation du

matériau selon la composition-type CT ou du matériau «Cover Form ® » ,
soit en tant que premier matériau 13, soit en tant que premier matériau de
préforme 7, dans une plage d'épaisseur qui peut être beaucoup plus
importante, se plusieurs millimètres pour des glaces de montre, ne va pas
5 de soi, et est consécutif à une longue campagne d'essais. Naturellement le
retrait est conséquent dans de telles épaisseurs, et les moules
correspondants doivent être dimensionnés en conséquence.

Préférentiellement dans le cas où le composant 1 est réalisé, dans la
chambre d'injection 11, sans recours à une préforme, et plus
10 particulièrement dans le cas où ce composant 1 est mince, soit avec une
épaisseur de quelques centièmes ou dixièmes de millimètre, on injecte
avantageusement le premier matériau 13 dans la chambre d'injection 11 au
travers d'un réseau capillaire d'injection et de dégazage 12.

De façon avantageuse, on accompagne la polymérisation du premier
15 composé 14 dans la chambre d'injection 11 par une chauffe inférieure
à 130°C, de préférence entre 100°C et 120°C pendant 10 à 20 secondes,
ou/et par une insolation par rayonnement ultra-violet dit ici UV, de façon à
augmenter la dureté superficielle du composant 1. Cette polymérisation
naturelle peut s'accompagner d'un chauffage H, ou/et d'une insolation J
20 aux rayons ultra-violets dits ci-après UV, qui ont chacun pour effet
d'augmenter la durée superficielle du composant 1 obtenu, en effectuant la
réticulation définitive du système. L'insolation apporte un supplément de
dureté notable, d'environ 10%, par rapport au même composant polymérisé
à l'ambiante, soit polymérisé avec chauffage, et, dans ce dernier cas, d'une
25 dureté superficielle déjà supérieure à celle du même composant polymérisé
à l'ambiante. La mise en œuvre préférée de l'invention comporte cette
insolation UV, qui permet à l'amorceur photochimique du premier
matériau 13, ou/et du premier matériau de préforme 7 selon le cas, selon
la composition-type CT ou en matériau « Cover Form ® » de s'activer afin
30 de réagir ; à défaut, les propriétés mécaniques du composant 1 fini sont
moins bonnes.

On comprend qu'il est possible d'effectuer un chauffage complémentaire ou/et une insolation aussi bien quand le premier composé 14 est enfermé dans la cavité de la chambre d'injection 1, que quand il en est extrait. La durée d'un cycle d'injection et de polymérisation
5 avec chauffage est brève, de l'ordre de 30 à 40 secondes. Le cycle d'insolation UV a une durée de 10 à 20 secondes.

Dans une réalisation préférée, on fait une chauffe de polymérisation quand le premier composé 14 est encore dans l'outillage, le choix de l'insolation UV en ou hors outillage dépend essentiellement des contraintes
10 de cycle de production : dans un cas les outillages sont immobilisés un peu plus longtemps avant le formage du composant suivant, dans l'autre cas une manipulation annexe est requise, ou bien l'insolation peut être poursuivie sur un des postes suivants, 17 ou 19, de la ligne de production. Dans une variante avantageuse, on réalise un refroidissement à
15 température ambiante au moins aussi brusque que la chauffe, pendant une durée inférieure à 20 secondes.

Si l'invention a pour but préféré la réalisation de composés transparents, elle permet aussi de réaliser des composés avec des inclusions à caractère décoratif, ou technique, par exemple les repères
20 d'affichage de repères horaires, qui peuvent être réalisés dans l'épaisseur d'une glace de montre, ou bien du côté de cette glace tourné vers l'aiguillage ou les moyens d'affichage de la pièce d'horlogerie, ou des repères de plages correspondant à des affichages particuliers, comme la réserve de marche ou similaire. Des inserts particuliers peuvent être
25 incorporés, tels que des marquages anti-contrefaçon, des numéros d'identification de pièce, des capteurs d'énergie ou d'effort, ou similaires.

Avantageusement, quand on réalise un composé multi-couches, on effectue une structuration de fonctionnalisation d'une ou de plusieurs des surfaces intermédiaires entre ces couches.

30 Une variante particulièrement intéressante d'inclusion à caractère technique pour les composants 1 destinés à faire partie d'un mouvement horloger consiste à ménager des stries, mortaises, poches ou des alvéoles,

ou similaire, quand on effectue une structuration de fonctionnalisation mécanique d'une telle surface intermédiaire, de façon à pouvoir y déposer des particules de propriétés particulières avant l'application de la couche supérieure. Les propriétés du matériau selon la composition-type CT, ou du
5 matériau « Cover Form ® », à l'état liquide avant sa polymérisation permettent de jouer sur sa capillarité, lorsqu'il est mélangé avec de telles particules, pour les déposer au fond de telles mortaises ou similaire. Un dimensionnement très serré de ces mortaises, stries, alvéoles, poches ou similaires, et voisin de la granulométrie des particules, permet de retenir
10 des particules de faible granulométrie pendant l'injection du produit liquide destiné à former la couche suivante, dans une position parfaitement définie.

Tout particulièrement, le choix de l'insertion de particules électrisées ou électrisables, ou/et aimantées ou aimantables, permet de conférer au composant 1 ainsi réalisé des propriétés physiques particulières d'attraction
15 ou/et de répulsion avec d'autres composants d'un mouvement d'horlogerie, de propriétés complémentaires selon l'effet recherché.

Ainsi, dans une variante avantageuse, on réalise, au cours de l'exécution du procédé selon l'invention, l'intégration de telles particules, soit au voisinage de la face inférieure 3, soit au voisinage de la face
20 supérieure 2. Différentes variantes peuvent être cumulées si nécessaire.

Dans une variante, on incorpore au premier décor A des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

Dans une autre variante, on incorpore au troisième matériau 15 ou/et au deuxième décor C des particules électrisables ou aimantables ou
25 électrisées ou aimantées.

Dans une autre variante, on réalise le premier décor A ou/et le deuxième décor C avec des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

Dans une autre variante, on incorpore au troisième décor D des
30 particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

L'invention concerne encore un poste de production pour la mise en œuvre de ce procédé. Au moins un premier poste 8, au moins un deuxième

poste 10, au moins un troisième poste 17, sont répartis en séquence dans cet ordre, autour d'un outillage rotatif 20 portant au moins autant de modèles mâles 9 que de postes, et ces postes périphériques sont chacun mobile autour de cet outillage rotatif 20. Tel que visible sur la figure 4, de préférence l'outillage rotatif 20 pivote autour d'un axe horizontal D, et chacun des postes périphériques 8, 10, 17, 19 est mobile dans un mouvement de va-et-vient paraxial, de façon à dégager les postes périphériques pour autoriser le pivotement de l'outillage rotatif 20 pour le passage des ébauches à l'opération suivante, le retour des postes périphériques sur les faces de l'outillage rotatif 20, ici représenté sous la forme préférée d'un cube, permet ensuite l'élaboration simultanée de chacune des opérations individuelles. Ainsi, après une révolution complète, le composant 1 est terminé. L'enlèvement du composant 1 peut avantageusement être jumelé avec la pose du dernier décor D, et être effectué au niveau du quatrième poste 19. Il peut aussi être effectué par un manipulateur au niveau du premier poste 8, le bras du manipulateur assurant à la fois le dégarnissage du produit terminé de l'outillage primaire 30, et le garnissage de ce même outillage primaire 30 avec un premier décor A ou/et une préforme 6.

Dans une variante du poste de production pour la mise en œuvre du procédé, des outillages primaires 30, chacun équipé d'au moins un modèle mâle 9, sont répartis autour d'un tel outillage rotatif 20 portant au moins un premier poste 8, au moins un deuxième poste 10, au moins un troisième poste 17, en séquence dans cet ordre, en nombre égal entre eux, le nombre de postes étant inférieur ou égal à celui du nombre des outillages primaires 30.

De façon avantageuse, l'outillage rotatif 20 comporte un corps central rotatif sous forme d'un polyèdre, un cube ou un prisme rectangulaire dans le cas des figures 4A à 4D. Dans une exécution préférée dans le cas où une des stations effectue un dépôt de matériau par gravité, l'outillage 20 comporte un de ses postes, ici le poste 17 sur les figures 4D et 4C, qui est situé sous l'axe de pivotement D, de façon à ce que un tel matériau, en

l'occurrence le troisième matériau 15 ou/et le deuxième décor C, soit déversé par simple gravité en phase liquide ou pâteuse ou pulvérulente dans une cavité 16. Ce poste d'application de matériaux liquides ou similaires est un avantage important de l'invention.

5 L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 comportant au moins un composant 1 transparent d'horlogerie 1, et d'apposition de décors de part et d'autre du composant 1, au niveau de surfaces supérieure 2 et inférieure creuse 3 séparées par l'épaisseur du composant 1, réalisé et décoré selon ce procédé.

10 L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000 comportant au moins un composant 1 transparent d'horlogerie 1, et d'apposition de décors de part et d'autre du composant 1, au niveau de surfaces supérieure 2 et inférieure creuse 3 séparées par l'épaisseur du composant 1, réalisé et décoré selon ce procédé.

15

REVEN DICATIONS

1. Procédé de réalisation et de décoration d'un composant transparent d'horlogerie (1), et d'apposition de décors de part et d'autre
5 dudit composant (1), au niveau de surfaces supérieure (2) et inférieure creuse (3) séparées par l'épaisseur dudit composant (1), caractérisé en ce que, dans cet ordre:

- sur un premier poste (8), on dépose un premier décor (A) sur un modèle mâle (9) ;

10 - on amène sur un deuxième poste (10), dans une chambre d'injection (11) complémentaire à ladite surface supérieure (2), ou bien ledit modèle mâle (9) muni dudit premier décor (A), ou bien respectivement ledit modèle mâle (9) muni dudit premier décor (A) coiffé par une préforme (6) transparente sur ledit premier poste (8) ou sur un poste intermédiaire entre
15 ledit premier poste (8) et ledit deuxième poste (10), et on injecte dans la totalité de ladite chambre d'injection (11) un premier matériau (13) transparent et polymérisable, de façon à recouvrir dudit premier matériau (13), ou bien ledit modèle mâle (9) muni dudit premier décor (A) ou bien respectivement en surmoulage ledit modèle mâle (9) muni dudit
20 premier décor (A) coiffé par ladite préforme (6), de façon à obtenir un premier composé (14) comportant ladite face supérieure (2) et comportant ledit premier décor (A) sur sa dite face inférieure creuse (3) ;

- on laisse se polymériser ledit premier composé (14) dans ladite chambre d'injection (11) ;

25 - on retire ledit premier composé (14) de ladite chambre d'injection (11) ;

- on dépose un troisième matériau (15) ou/et d'un deuxième décor (C), dans une cavité (16) sur un troisième poste (17) où ledit troisième matériau (15) ou/et deuxième décor (C) est maintenu par gravité ;

30 - on dépose, sur un troisième poste (17), ledit troisième matériau (15) ou/et deuxième décor (C) sur ladite face supérieure (2) dudit premier composé (14) par un mouvement relatif entre ladite cavité (16) et

ledit troisième poste (17) selon la direction de la pesanteur, de façon à obtenir un deuxième composé (18) ;

- on attend, sur ledit troisième poste (17), que ledit deuxième composé (18) soit manipulable ;

5 - on retire ledit deuxième composé dudit troisième poste (17).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on effectue, après le retrait dudit deuxième composé (18) dudit troisième poste (17), le dépôt, sur un quatrième poste (19), d'un troisième décor (D) sur ladite face supérieure (2) dudit deuxième composé (18) ou en
10 superposition dudit troisième matériau (15) ou/et deuxième décor (C).

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on utilise comme dit premier matériau (13), ou bien selon une composition-type (CT) qui comporte, en proportion du total :

- triméthylolpropane tri (méthacrylate) : 78.0 %
- 15 - pentaérythryl tétraacrylate : 19.5%
- bis (4-tert-butylcyclohexyl) peroxydicarbonate : 0.5%
- 1-benzoylcyclohexanol : 2.0%,

ou bien le matériau « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® ».

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes,
20 caractérisé en ce qu'on réalise ladite préforme (6) dans un premier matériau de préforme (7) polymérisable constitué par un matériau de la famille des polymères acryliques, ou bien par un matériau selon une composition-type (CT) qui comporte, en proportion du total :

- triméthylolpropane tri (méthacrylate) : 78.0 %
- 25 - pentaérythryl tétraacrylate : 19.5%
- bis (4-tert-butylcyclohexyl) peroxydicarbonate : 0.5%
- 1-benzoylcyclohexanol : 2.0%,

ou bien par le matériau « Cover Form ® » de « Evonik Rohm ® », ou bien par le polyméthacrylate de méthyle.

30 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on injecte ledit premier matériau (13) dans ladite

chambre d'injection (11) au travers d'un réseau capillaire d'injection et de dégazage (12).

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on accompagne la polymérisation dudit premier
5 composé (14) dans ladite chambre d'injection (11) par une chauffe entre 100°C et 120°C pendant 10 à 20 secondes, ou/et par une insolation par rayonnement ultra-violet.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on accompagne la polymérisation dudit premier
10 composé (14) après sa sortie de ladite chambre d'injection (11) par une insolation par rayonnement ultra-violet.

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on incorpore audit premier décor (A) des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on incorpore audit troisième matériau (15) ou/et audit
15 deuxième décor (C) des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on réalise ledit premier décor (A) ou/et ledit deuxième
20 décor (C) avec des particules électrisables ou aimantables ou électrisées ou aimantées.

11. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on incorpore audit troisième décor (D) des particules électrisables ou
25 aimantables ou électrisées ou aimantées.

12. Poste de production pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que au moins un
dit premier poste (8), au moins un dit deuxième poste (10), au moins un dit
troisième poste (17), sont répartis en séquence dans cet ordre, autour d'un
30 outillage rotatif (20) portant au moins autant de dits modèles mâles (9) que de dits postes, et sont mobiles par rapport audit outillage rotatif (20).

13. Poste de production selon la revendications précédente, caractérisé en ce que des outillages primaires (30) chacun équipé d'au moins un dit modèle mâle (9) sont répartis autour d'un outillage rotatif (20) lequel est entouré par, mobiles autour dudit outillage rotatif (20), des postes
5 périphériques (8 ; 10 ; 17) en nombre égal entre eux, le nombre de dits postes étant inférieur ou égal à celui du nombre desdits outillages primaires (30).

14. Poste de production selon la revendications précédente, caractérisé en ce que ledit outillage (20) comporte un de ses postes (17)
10 situé sous un axe de pivotement (D) horizontal dudit outillage rotatif (20), de façon à ce que ledit troisième matériau (15) ou/et ledit deuxième décor (C), soit déversé par simple gravité en phase liquide ou pâteuse ou pulvérulente dans une cavité (16) dudit poste (17).

15 Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un composant (1) transparent d'horlogerie (1), et d'apposition de décors de part et d'autre dudit composant (1), au niveau de surfaces supérieure (2) et inférieure creuse (3) séparées par l'épaisseur dudit composant (1), réalisé et décoré selon le procédé selon l'une des revendications 1 à 11.

16. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un
20 composant (1) transparent d'horlogerie (1), et d'apposition de décors de part et d'autre dudit composant (1), au niveau de surfaces supérieure (2) et inférieure creuse (3) séparées par l'épaisseur dudit composant (1), réalisé et décoré selon le procédé selon l'une des revendications 1 à 11.

Fig. 1

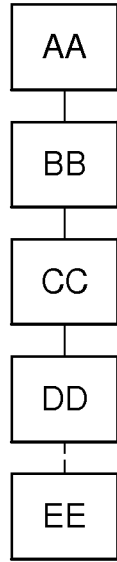


Fig. 2

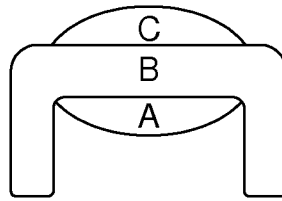


Fig. 3

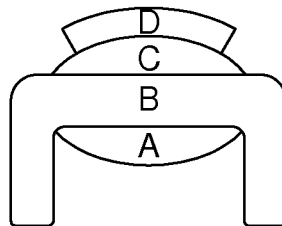
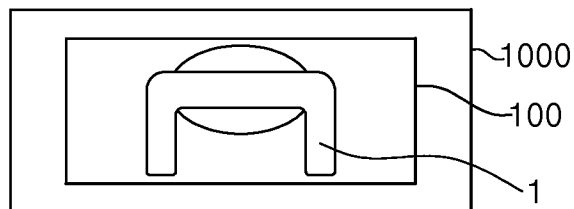


Fig. 5



2 / 2
Fig. 4

Fig. 4E

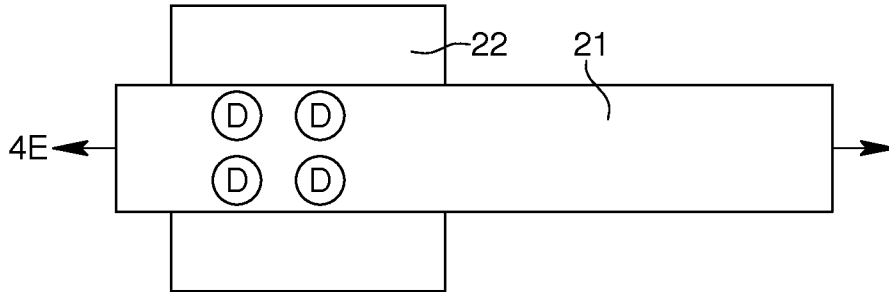


Fig. 4A

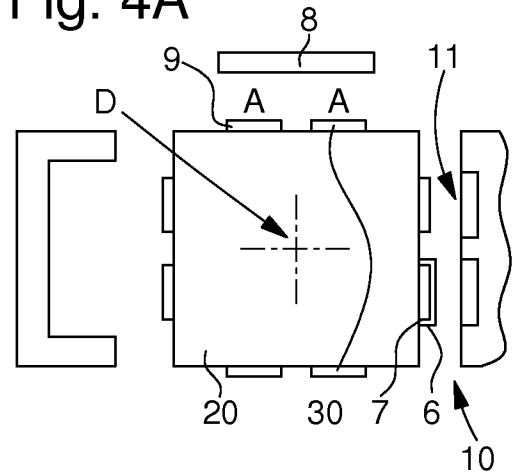


Fig. 4D

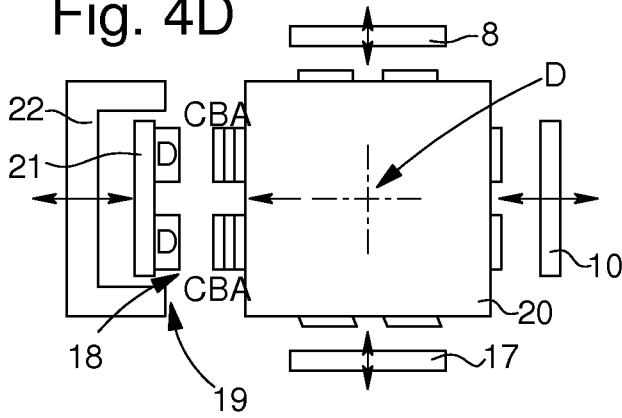


Fig. 4B

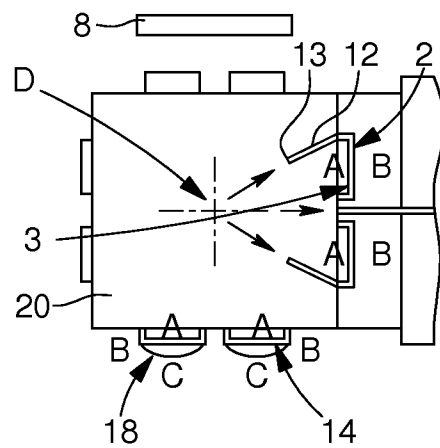
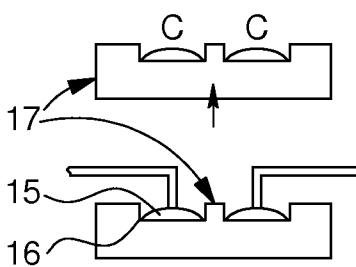


Fig. 4C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/069470

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. GO4B45/00 G04D1/00 B29C45/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G04B G04D B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59 052626 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 27 March 1984 (1984-03-27) abstract; figure 1 -----	12-14
X	JP 1 114405 A (TIGERS POLYMER) 8 May 1989 (1989-05-08) abstract; figure 1 -----	12-14
X	US 2010/310697 AI (STEINEBRUNNER TIMO [DE] ET AL) 9 December 2010 (2010-12-09) the whole document -----	12, 13
A	JP 63 135214 A (HASHIMOTO FORMING CO LTD) 7 June 1988 (1988-06-07) abstract; figures 1-3, 5, 8 -----	1, 12-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Spécial catégories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p align="center">2 January 2013</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">11/01/2013</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p align="center">Petrucci , Luigi</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/069470

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59052626	A	27-03-1984	JP 1639495 C JP 3001137 B JP 59052626 A
			18-02-1992 09-01-1991 27-03-1984

JP 1114405	A	08-05--1989	NONE

us 2010310697	AI	09-12--2010	AT 527093 T CN 101905509 A DE 102009023719 AI EP 2258531 AI US 2010310697 AI
			15-10-2011 08-12-2010 09-12-2010 08-12-2010 09-12-2010

JP 63135214	A	07-06--1988	JP 8018345 B JP 63135214 A
			28-02-1996 07-06-1988

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2012/069470

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. GO4B45/00 G04D1/00 B29C45/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G04B G04D B29C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 59 052626 A (SUMITOMO CHEMICAL CO) 27 mars 1984 (1984-03-27) abrégé; figure 1 -----	12-14
X	JP 1 114405 A (TIGERS POLYMER) 8 mai 1989 (1989-05-08) abrégé; figure 1 -----	12-14
X	US 2010/310697 AI (STEINEBRUNNER TIMO [DE] ET AL) 9 décembre 2010 (2010-12-09) le document en entier -----	12, 13
A	JP 63 135214 A (HASHIMOTO FORMING CO LTD) 7 juin 1988 (1988-06-07) abrégé; figures 1-3,5, 8 -----	1, 12-16
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
2 janvier 2013		11/01/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Petrucci , Luigi

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/06947O

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
J P 59052626	A	27-03-1984	J P 1639495 C	18-02-1992
			J P 3001137 B	09-01-1991
			J P 59052626 A	27-03-1984

J P 1114405	A	08-05-1989	AUCUN	

us 2010310697	AI	09-12--2010	AT 527093 T	15-10-2011
			CN 101905509 A	08-12-2010
			DE 102009023719 AI	09-12-2010
			EP 2258531 AI	08-12-2010
			US 2010310697 AI	09-12-2010

J P 63135214	A	07-06--1988	J P 8018345 B	28-02-1996
			J P 63135214 A	07-06-1988
