

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5818998号
(P5818998)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 4 B 3 9/0 0 (2006.01)	G 0 4 B 3 9/0 0
G 0 4 B 3 7/2 2 (2006.01)	G 0 4 B 3 7/2 2
G 0 4 B 2 9/0 2 (2006.01)	G 0 4 B 2 9/0 2
B 2 9 C 3 3/1 2 (2006.01)	B 2 9 C 3 3/1 2
B 2 9 C 4 5/1 4 (2006.01)	B 2 9 C 4 5/1 4

請求項の数 17 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-533859 (P2014-533859)
(86) (22) 出願日	平成24年10月2日 (2012.10.2)
(65) 公表番号	特表2014-534418 (P2014-534418A)
(43) 公表日	平成26年12月18日 (2014.12.18)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/069471
(87) 国際公開番号	W02013/050372
(87) 国際公開日	平成25年4月11日 (2013.4.11)
審査請求日	平成26年5月30日 (2014.5.30)
(31) 優先権主張番号	11183804.1
(32) 優先日	平成23年10月4日 (2011.10.4)
(33) 優先権主張国	欧洲特許庁 (EP)

(73) 特許権者	591048416 ウーテーーー・エス・アー・マニファクチ ュール・オロジエール・スイス スイス国・シーエイチ 2540・グレン ヒエン・シルトルストーシュトラーセ・ 17
(74) 代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(74) 代理人	100098394 弁理士 山川 茂樹
(72) 発明者	ポフェ, クリストチャン スイス国・シーエイチ-1735・ギファ ース・オーベルトシュヴィルシュトラーセ ・58

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明な時計構成部品の機械的機能及び／又は光学的機能を付与のための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縁部(4)で接続された上面(2)及び底面(3)を含む、光学的に透明な時計構成部品(1)の製造並びに機械的及び／又は光学的機能付与のための方法であって、

前記縁部(4)は前記構成部品(1)の厚さ内に延在する、方法において：

- 光学的に透明な重合性の材料、即ちアクリルポリマー又はメチルポリメタクリレートのいずれかである第1の材料(5)を選択し；

- 前記構成部品(1)の少なくとも1つの層(20)を作製するために、少なくとも1つの第2の材料(6)を、前記第2の材料(6)が全体に対する割合として：

- トリメチロールプロパントリ(メタクリレート)：78.0%

- ペンタエリスリチルテトラアクリレート：19.5%

- ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)ペルオキシジカーボネート：0.5%

- 1-ベンゾイルシクロヘキサノール：2.0%

を含むモデル組成(CT)として選択し；

- 前記第1の材料(5)で前記構成部品(1)の基体(16)を成形し、前記基体(16)は、前記構成部品(1)よりも小さな容積を有し、中間縁部(8)で接続された前記底面(3)と中間面(7)との間に延在し、適切な鋳型内での前記基体(16)の成形中又は前記成形後の再適合処理中に、前記中間面(7)の機械的及び／又は光学的機能付与並びに構造化を実行し；

- 前記構成部品(1)を得るために前記基体(16)上に重ねる前記層(20)の数を

10

20

定義し；

- 各前記層（20）に関して、前記上面（2）の雌型であるか又は前記構成部品（1）の最終的な容積より小さい内部容積の固体の範囲を画定する表面である接触面（10）を有する鋳型（9）を作製し、前記鋳型（9）は、前記中間面（7）又は前記中間縁部（8）に当接して相補的様式で協働するよう配設された軸受け表面（12）を有する縁部（11）を含み、前記鋳型（9）が複数ある場合、各前記鋳型（9）は、関連する前記鋳型（9）の前記接触面（10）の相補的中間面（7A）によって範囲が画定される中間本体（6A）の外側容積を画定し、前記中間容積（6A）は互いに結合しており；

- 前記中間面（7）から、前記構成部品（1）に必要な厚さに対応する距離だけ離間し、前記中間面（7）に対して正確に位置決めされた状態で、前記鋳型（9）は、前記基体（16）の前記中間面（7）に對面する前記接触面（10）によって位置決めされ、前記軸受け表面（12）は、前記中間面（7）又は前記中間縁部（8）と密閉接触し；

- 前記第2の材料（6）を射出して、前記鋳型（9）の前記接触面（10）によって範囲が画定されるキャビティ（14）を前記第2の材料（6）で完全に充填し、ここで前記縁部（11）は、前記軸受け表面（12）を介して前記中間面（7）又は前記中間縁部（8）に当接し；

- 前記キャビティ（14）に射出した前記第2の材料（6）を、重合が終了するまで重合させ、場合に応じて、前記基体（16）を少なくとも1つの前記層（20）に組み付けることによって形成される前記構成部品（1）、又は前記鋳型（9）の前記接触面（10）の前記相補的中間面（7A）によって範囲が画定される中間本体（16A）を得；

- 前記鋳型（9）を取り外し；

- 前記層（20）を形成する操作を、1つ前に使用した前記鋳型（9）によって得られる前記中間本体（16A）の容積より大きな内側容積を有する新規の前記鋳型（9）を毎回使用して、最終容積を有する前記構成部品（1）が得られるまで繰り返すことを特徴とする、方法。

【請求項2】

前記第1の材料（5）としてメチルポリメタクリレートを選択することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記重合中、前記キャビティ（14）に射出した前記第2の材料（6）を、100～120の温度に10～20秒間曝露することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第2の材料（6）の射出後、紫外線放射に対して透過性の鋳型の形態で作製された前記鋳型（9）を通して、又は前記中間本体（16A）若しくは重合済みの前記構成部品（1）を前記キャビティ（14）から取り外した後で、前記中間本体（16A）又は前記構成部品（1）に紫外線放射を照射し、前記中間本体（16A）又は前記剛性構成部品（1）の硬度を改善することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1の材料（5）を、紫外線放射に対して透過性であるように選択し、前記鋳型（9）を通した前記照射に加えて、前記基体（16）を通した紫外線放射によって前記中間本体（6A）又は前記構成部品（1）に紫外線放射を照射し、前記中間本体（16A）又は前記剛性構成部品（1）の硬度を改善することを特徴とする、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記構成部品（1）を製造するための前記キャビティ（14）への前記第2の材料（6）の射出中及び前記第2の材料（6）の重合中に、前記鋳型（9）及び前記基体（16）に締付け力を印加することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記上面（2）が平坦となるように前記構成部品（1）を作製すること、及び紫外線放射に対して透過性となり、少なくとも前記接触面（10）が平坦となるように

10

20

30

40

50

、前記鋳型(9)を選択すること
を特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

少なくとも1つの前記鋳型(9)に射出及び脱ガス用毛細管網目構造(13)を作製し、

前記射出用毛細管網目構造(13)を通して前記第2の材料(6)を関連する前記鋳型(9)内に射出して、前記鋳型(9)の前記接触面(10)、前記基体(16)の前記中間面(7)、及び前記中間面(7)又は前記中間縁部(8)上に前記軸受け表面(12)を介して密閉接する前記縁部(11)によって範囲が画定される前記キャビティ(14)を、前記第2の材料(6)で完全に充填する

ことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

10

【請求項9】

前記第1の材料(5)の射出は、100MPa超の圧力で実行されることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

異方性光拡散体を形成する溝付きセクタを生成することによって、光学的機能付与構造化を前記中間面(7)上で実行することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

ホゾ穴(70)及び/又はホゾ(18)を形成することによって、機械的機能付与構造化を前記中間面(7)上で実行し、

20

前記ホゾ穴(70)及び/又はホゾ(18)は、互いに実質的に平行であり、かつ前記底面(3)に接する又は前記ホゾ穴及びホゾの延長部分と関係する表面との間の交差上の前記中間面(7)に接する平面に対して実質的に垂直である
ことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記基体(16)の部分を、湾曲が小さい領域においてよりも湾曲が強い領域においてより小さく形成し、追加の前記層(20)の部分を、前記湾曲が小さい領域においてよりも前記湾曲が強い領域においてより大きな部分となるよう作製することによって、機械的機能付与構造化を前記中間面(7)上で実行することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

30

【請求項13】

前記湾曲が小さい領域において、前記構成部品(1)の厚さ可変領域を形成することによって、機械的機能付与構造化を前記中間面(7)上で実行することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

少なくとも1つの前記中間面(7)上で機械的機能付与構造化を実行して、帯電した若しくは帯電可能な、又は磁化された若しくは磁化可能な粒子の粒径に近い寸法の陥凹部による起伏パターンを配設し、

前記粒子は、前記第2の材料(6)の上部層の塗布前に、液体状態の前記第2の材料(6)と混合された状態で蒸着される

40

ことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記基体(16)をコーティングして、1つ又は複数の前記層(20)内の前記第2の材料(6)を組み合わせた厚さが10~50ミクロンである前記構成部品(1)を製造することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

前記基体(16)を覆う1つ又は複数の前記層のうち少なくとも1つの特定の前記層(20)、及び少なくとも1つの前記中間面(7)を構造化して、ユーザによる前記構成部品(1)の観測入射角度に応じて前記特定の層(20)を隠すか又は露出させることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

50

【請求項 17】

風防ガラス、クラウン、ケースの中央部分、地板、受け、ガンギ車、アンクル、回転錘、軸受けハウジング、衝撃吸収装置から選択される時計構成部品(1)の製作への、請求項1に記載の方法の応用。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、縁部で接続された上面及び底面を有する透明な単一の時計構成部品を形成するための方法であって、上記縁部は上記構成部品の厚さ内に延在するものである。

【0002】

10

本発明はまた、時計構成部品の作製に応用することもできる。

【背景技術】**【0003】**

無機物本来の透明な構成部品を成形プラスチック材料製の透明な構成部品に置き換えることによって、高級市場向け透明材料の特定の供給源から完全に独立した機能的代替製品を、低い製造コストで提供することができる。

【0004】

20

しかしながら、十分に再現可能な品質を有する極めて薄い部品を成形するのは困難であるため、成形された透明部品は比較的厚くなる。その一方で、これらの公知のプラスチック材料の摩耗耐性、特に引っ掻き耐性は強いものではない。従って、時計の外部構成部品(ケースの中央部分、ベゼル又は風防ガラス)としてのこのような材料の使用は早晚限界が来るであろう。

【0005】

この低い摩耗耐性により、長期間に亘って鋭角を有する構成部品の製造も困難である。このような鋭角は時間が経つと、ユーザ、ユーザの衣服及び一般的な日用品との接触によってあまりにも急速に鈍角になってしまうためである。

【0006】

30

時計学において、高い表面硬度を有する構成部品は、特に環境及びユーザからの応力を受ける上述のような時計の外部構成部品として有用である。これらの構成部品はまた、特定のディスプレイ若しくは構成部品の品質を向上させるために、又は反対に時計の特定の部品を隠すために、弾性、剛性若しくはこれとは反対の可撓性といった特定の物理的特性、又は特定の光学的特性を有していかなければならない。

【0007】

BAYER MATERIAL SCIENCE CLCによる特許文献1は、第1のチャンバ内で成形され、コーティング材料が圧縮されている鋳型の第2のキャビティでコーティングされた、プラスチック構成部品を製作するための方法を記載している。

【0008】

40

SUWA SEIKOSH Aによる特許文献2は、アクリルシランで処理されスピラン樹脂等の合成UV硬化樹脂と混合されたファイバガラスを、ベンゾフェノン等の光重合開始剤と共に用いることによる、耐久性及び寸法精度に関する腕時計ケースの改良について記載している。これらの腕時計ケースは、弾性合成ゴム又はシリコン鋳型内で成形され、ガラスプレートに固定された後に、放射の強度に応じて30秒～30分間のUV照射を受ける。

【0009】

同様の問題に関するものとして、以下の文献もまた公知である：SEIKO EPSO Nによる特許文献3、MULTIBREVによる特許文献4、DANIELSON ELMERによる特許文献5、FRANZ WEIGELTによる特許文献6、BOEHM HERBERTによる特許文献7、REY CEAによる特許文献8、UEBELHOF E Rによる特許文献9がある。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】欧州特許第1666225号

【特許文献2】特開第58-080587号

【特許文献3】特開第11-223680号

【特許文献4】フランス特許第2360113A1号

【特許文献5】米国特許第2663910号

【特許文献6】ドイツ特許第19540333号

【特許文献7】米国特許第6342019B1号

【特許文献8】米国特許第2010/310839A1号

10

【特許文献9】ドイツ特許第2318395A1号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、高い寸法精度を有する透明な単一部品の時計構成部品を、経済的な様式で得るための方法を実装することを提案する。

【0012】

より詳細には、本発明の目的は、プラスチック材料の成形によって通常得られる時計構成部品よりも高い表面硬度を有するこのタイプの構成部品を生産することである。

【0013】

20

特定の目的は、例えばファセットカット又はダイヤモンドカットによる鋭角を含む、摩耗耐性を有する時計の外側部品を作製することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

従って本発明は、縁部で接続された上面及び底面を含む光学的に透明な時計構成部品の製造並びに機械的及び/又は光学的機能付与のための方法であって、上記縁部は上記構成部品の厚さ内に延在する、方法において、

- 光学的に透明な重合性の材料、即ちアクリルポリマー又はメチルポリメタクリレートのいずれかである第1の材料を選択し；

- 上記構成部品の少なくとも1つの層を作製するために、少なくとも1つの第2の重合性成形材料を、上記第2の材料が全体に対する割合として；

30

- トリメチロールプロパントリ(メタクリレート)：78.0%

- ペンタエリスリチルテトラアクリレート：19.5%

- ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)ペルオキシジカルボネート：0.5%

- 1-ベンゾイルシクロヘキサノール：2.0%

を含むモデル組成として選択し；

- 上記第1の材料で上記構成部品の基体を成形し(ここで上記基体は、上記構成部品よりも小さな容積を有し、中間縁部で接続された上記底面と中間面との間に延在する)、適切な鋳型内での上記基体の成形中又は上記成形後の再適合処理中に、機械的及び/又は光学的機能付与並びに構造化を実行し；

40

- 上記構成部品を得るために上記基体上に重ねる層の数を定義し；

- 各上記層に関して、上記上面の雌型であるか又は上記構成部品の最終的な容積より小さい内部容積の固体の範囲を画定する表面である接触面を有する鋳型を作製し(ここで上記鋳型は、上記中間面又は上記中間縁部に当接して相補的様式で協働するよう配設された軸受け表面を有する縁部を含む)、上記鋳型が複数ある場合、各鋳型は、関連する上記鋳型の上記接触面の相補的中間面によって範囲が画定される中間本体の外側容積を画定し、上記中間容積は互いに結合しており；

- 上記中間面から、上記構成部品に必要な厚さに対応する距離だけ離間し、上記中間面に対して正確に位置決めされた状態で、上記鋳型は、上記基体の上記中間面に対面するその上記接触面によって位置決めされ、上記軸受け表面は、上記中間面又は上記中間縁部と

50

密閉接触し；

- 上記第2の成形材料を射出して、上記鋳型の上記接触面によって範囲が画定されるキャビティを上記第2の成形材料で完全に充填し、ここで上記縁部は、上記軸受け表面を介して上記中間面又は上記中間縁部に当接し；

- 上記キャビティに射出した上記第2の材料を、重合が終了するまで重合させ、場合に応じて上記構成部品、又は上記透明鋳型の上記接触面の相補的中間面によって範囲が画定される中間本体を得；

- 上記鋳型を取り外し；

- 1つ前に使用した上記鋳型によって得られる上記中間本体の容積より大きな内側容積を有する新規の鋳型を毎回使用して、最終容積を有する上記構成部品が得られるまで、以上の操作を繰り返す

ことを特徴とする、方法に関する。

【0015】

本発明の特徴によると、上記第1の材料としてメチルポリメタクリレートを選択する。

【0016】

本発明の特徴によると、重合中、上記キャビティに射出した上記第2の材料を、100～120の温度に10～20秒間曝露する。

【0017】

本発明の特徴によると、上記第2の成形材料の射出後、紫外線放射に対して透過性の鋳型の形態で作製された上記鋳型を通して、又は上記中間本体若しくは上記重合済み構成部品を上記キャビティから取り外した後で、上記中間本体又は上記構成部品に紫外線放射を照射し、上記中間本体又は上記剛性構成部品の硬度を改善する。

【0018】

本発明の特徴によると、上記第1の成形材料を、紫外線放射に対して透過性であるように選択し、上記透明鋳型を通した上記照射に加えて、上記基体を通した紫外線放射によって上記中間本体又は上記構成部品に紫外線放射を照射し、上記中間本体又は上記剛性構成部品の硬度を改善する。

【0019】

本発明の別の特徴によると、上記構成部品を製造するための上記キャビティへの上記第2の成形材料の射出中及び上記第2の成形材料の重合中に、上記鋳型及び上記基体に締付け力を印加する。

【0020】

本発明の特徴によると、上記第1の材料の射出は、100 MPa超の圧力で実行される。

【0021】

本発明の特徴によると、異方性光拡散体を形成する溝付きセクタを生成することによって、光学的機能付与構造化を上記中間面上で実行する。

【0022】

本発明の特徴によると、ホゾ穴及びノ又はホゾを形成することによって、機械的機能付与構造化を上記中間面上で実行し、ここで上記ホゾ穴及びノ又はホゾは互いに実質的に平行であり、かつ上記底面に接する又はホゾ穴及びホゾの延長部分と関係する表面との間の交差上の上記中間面に接する平面に対して実質的に垂直である。

【0023】

本発明の特徴によると、上記基体の部分を、湾曲が小さい領域においてよりも湾曲が強い領域においてより小さく形成することによって、機械的機能付与構造化を上記中間面上で実行する。

【0024】

本発明の特徴によると、上記構成部品の厚さ可変領域を、湾曲が小さい領域において形成することによって、機械的機能付与構造化を上記中間面上で実行する。

【0025】

10

20

30

40

50

本発明の特徴によると、上記基体を覆う1つ又は複数の層のうち少なくとも1つの特定の層及び少なくとも1つの上記中間面を構造化して、ユーザによる上記構成部品の観測入射角度に応じて上記特定の層を隠すか又は露出させる。

【0026】

本発明は更に、風防ガラス、クラウン、ケースの中央部分、地板、受け、ホイール、ガンギ車、アンクル、軸受けハウジング、衝撃吸収装置から選択される時計構成部品に対する、本方法の応用に関する。

【0027】

本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面を参照して以下の詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、本発明の実装のための一連の操作の概略フローチャートである。

【図2】図2は、基体に層を蒸着する実施形態における、本方法によって得られる構成部品の厚さにわたる概略断面図である。

【図3】図3は、図2の構成部品の厚さにわたる、その主表面に対して実質的に垂直な概略断面図であり、ここでは構成の設備の1つの部品が構成部品の成形中に適合される。

【図4】図4は、構成部品が基体の2つの重なった層を含む変形例の、図2と同様の図である。

【図5】図5は、基体とコーティング層との間の中間表面が実質的に平滑であり、上記コーティング層の厚さが実質的に一定である別の変形例の、図2と同様の図である。

20

【図6】図6は、基体とコーティング層との間の中間表面に溝が付いた別の変形例の、図2と同様の図である。

【図7】図7は、基体とコーティング層との間の中間面が、交互になったホゾ穴及びホゾを含む別の変形例の、図2と同様の図である。

【図8】図8は、基体とコーティング層との間の中間面が局所的にしわになっており、コーティング層の厚さが可変である別の変形例の、図2と同様の図である。

【図9】図9は、本発明の特定の変形例によって作製された構成部品の上面近傍における断面図である。

【図10】図10は、本発明によって作製された少なくとも1つの構成部品を含む時計のプロック図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明は、高い寸法精度を有する透明な単一部品の時計構成部品1を、経済的な様式で得るための方法を実装することを提案する。

【0030】

より詳細には、本発明の目的は、プラスチック材料の成形によって通常得られる時計構成部品よりも高い表面硬度を有するこのタイプの構成部品1を生産することである。

【0031】

本発明は、好ましくは透明である基体16を、1つ又は複数の層20、20A…でコーティングすることからなり、1つ又は複数の層20、20A…は、基体と直接接触するものについては基体16に対して良好な適合性を有し、隣接するものについては互いに対して良好な適合性を有する。従って、基体16のために適切な第1の材料5、及び基体をコーティングする又は互いを完全に若しくは部分的にコーティングする各層20のために適切な第2の材料6の選択は、大いに重要である。

40

【0032】

好ましくは、光学的に透明な第1の材料を、アクリルポリマー類、即ちE vonik Roehm(登録商標)によるCover Form(登録商標)又はHans e Chemie(登録商標)によるNanocryl(登録商標)又はメチルポリメタクリレートから選択する。

50

【0033】

本発明によると、上記構成部品1を作製するために、少なくとも1つの第2の重合性成形材料6を、アクリルポリマー類、即ちEvonik Roehm(登録商標)によるCover Form(登録商標)又はHansel Chemie(登録商標)によるNanocryl(登録商標)から選択する。

【0034】

本方法の本質的なステップは、第2の成形材料6を選択することからなる。

【0035】

一般にこの第2の材料6は、アクリルモノマー、少なくとも1つの熱開始剤、少なくとも1つのUV開始剤、及びアクリルモノマーのうちの少なくとも1つによって形成してよい少なくとも1つの架橋剤を含む。第2の材料6はまた、1つ又は複数の添加剤を含んでよく、これについては以下で詳細に説明する。

10

【0036】

より具体的には、この第2の材料6は、2以上の機能性を有する少なくとも1つのモノマーを含むアクリルモノマー混合物及び少なくとも1つの光化学開始剤を含む。ここでもまた、材料は1つ又は複数の添加剤を含んでよい。

【0037】

更に具体的には、この第2の材料6は、全体に対する割合として：

- 2以上の機能性を有するアクリルモノマー混合物：50～97.5%
- 少なくとも1つの熱開始剤：0.5～3%
- 少なくとも1つの光化学開始剤：0.5～3%
- 少なくとも1つの添加剤：0～50%

20

を含む。

【0038】

更に具体的な組成では、この第2の材料6は、全体に対する割合として：

- トリメチロールプロパントリ(メタクリレート)とペンタエリスリチルテトラアクリレートとの混合物：50～97.5%
- ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)ペルオキシジカーボネート：0.5～1.5%
- 1-ベンゾイルシクロヘキサノール：0.7～2.3%
- 少なくとも1つの添加剤：0～50%

30

を含む。

【0039】

以下でこの第2の材料6のモデル組成CTと呼ぶことになる好ましい組成では、この第2の材料6は、全体に対する割合として：

- トリメチロールプロパントリ(メタクリレート)：78.0%
- ペンタエリスリチルテトラアクリレート：19.5%
- ビス(4-tert-ブチルシクロヘキシル)ペルオキシジカーボネート：0.5%
- 1-ベンゾイルシクロヘキサノール：2.0%

40

を含む。

【0040】

第2の材料6全体の0～50%の添加剤を含む第2の材料6の組成に関して、これらの添加剤は、上記第2の材料全体に対する百分率として：

a) 帯電防止剤

- a. コポリマーポリアミド-ポリエーテル：0～15%、好ましくは10～15%
- b. エチレンイオノマー樹脂：0～30%、好ましくは10～30%
- c. トリネオアルコキシジルコネート：0～30%、好ましくは10～30%

b) 導電体

- a. 導電性ナノ粒子：金、炭素ナノチューブ、銀、アンチモン-スズ酸化物合金、亜鉛-アルミニウム酸化物合金、インジウム-スズ酸化物合金、亜鉛-ガリウム酸化物合金：

50

0 ~ 3 0 %、好ましくは 1 0 ~ 3 0 %

c) 磁性体

a . 磁性ナノ粒子：磁鉄鉱：0 ~ 3 0 %、好ましくは 5 ~ 3 0 %

d) 殺菌剤

a . 銀イオン：0 ~ 3 0 %、好ましくは 1 0 ~ 3 0 %

e) 抗 U V 剤

a . 吸収剤：ベンゾトリニアゾール：0 ~ 0 . 2 %、好ましくは 0 . 0 5 ~ 0 . 2 %

b . H A L S (ヒンダードアミン光安定剤) : 0 ~ 0 . 0 2 %、好ましくは 0 . 0 5 ~ 0 . 2 %

f) 抗酸化剤

a . フェノールホスファイト；エチレンビス [3 , 3 - b i s (3 - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) ブチレート] ；ペンタエリスリトールテトラキス (3 , 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート) : 0 ~ 1 . 5 %

g) 難燃剤

a . リン誘導体：トリフェニルホスフェート：0 ~ 1 5 %

b . 剥離モンモリロナイト：0 ~ 1 5 %

c . 粘土ナノチューブ：0 ~ 1 5 %

h) 潤滑剤

a . シリコーンアクリレート：0 ~ 2 %、好ましくは 0 . 5 ~ 2 %

i) 着色剤

a . アントラキノン類：0 ~ 5 0 %

b . アゾ系着色剤：0 ~ 5 0 %

j) 顔料：0 ~ 5 0 %

k) 送達が制御されたアジュバント：処方に組み込まれてあり、これらのアジュバントは操作環境へと徐々に放出される：0 ~ 5 0 %

l) 補修剤のマイクロカプセル：補修剤は、関係する組成物と同一の特性を有する重合性液体、特にモデル組成 C T の重合性液体で形成され、内容物は総量中に統合される：0 ~ 5 0 %

を含んでよい。

【 0 0 4 1 】

基体 1 6 を形成するための第 1 の材料を、特に上述のモデル組成で形成された第 2 の材料 6 と同一のものとして選択できることに留意されたい。

【 0 0 4 2 】

本発明はまた、縁部 4 で接続された上面 2 及び底面 3 を含む透明な時計構成部品 1 の製造並びに機械的及び / 又は光学的機能付与のための方法であって、縁部 4 は構成部品 1 の厚さ内に延在する、方法の開発にも関する。この方法は以下のステップを含む：

- A A : 基体 1 6 を作製するための光学的に透明な第 1 の材料 5 をアクリルポリマー類から選択するか、又はモデル組成 C T 若しくは E v o n i k R o e h m (登録商標) による C o v e r F o r m (登録商標) 又は H a n s e C h e m i e (登録商標) による N a n o c r y 1 (登録商標) 又はメチルポリメタクリレートで形成するステップ；

- B B : 構成部品 1 の 1 つ又は複数の層 2 0 を作製するための少なくとも 1 つの第 2 の重合性成形材料 6 をアクリルポリマー類から選択するか、又はモデル組成 C T 若しくは E v o n i k R o e h m (登録商標) による C o v e r F o r m (登録商標) 又は H a n s e C h e m i e (登録商標) による N a n o c r y 1 (登録商標) で形成するステップ；

- C C : 第 1 の材料 5 で構成部品 1 の基体 1 6 を成形し (ここで基体 1 6 は、構成部品 1 よりも小さな容積を有し、中間縁部 8 で接続された底面 3 と中間面 7 との間に延在する) 、適切な鋳型内で基体 1 6 を成形する際又は成形後の再適合処理中に、中間面 7 の機械的及び / 又は光学的機能付与並びに構造化を実行するステップ；

- D D : 構成部品 1 を得るために基体 1 6 上に重ねる層 2 0 の数を定義するステップ；

10

20

30

40

50

- E E : 各上記層に関して、上面 2 の雌型であるか又は構成部品 1 の最終的な容積より小さい内部容積の固体の範囲を画定する表面である接触面 10 を有する鋳型 9 を作製し(ここで鋳型 9 は、中間面 7 又は中間縁部 8 に当接して相補的様式で協働するよう配設された軸受け表面 12 を有する縁部 11 を含む)、鋳型 9 が複数ある場合、各鋳型 9 は、関連する鋳型 9 の接触面 10 の相補的中間面 7 A によって範囲が画定される中間本体 6 A の外側容積を画定し、中間容積 6 A は互いに結合しており；

- F F : 中間面 7 から、構成部品 1 に必要な厚さに対応する距離だけ離間し、中間面 7 に対して正確に位置決めされた状態で、鋳型 9 は、基体 16 の中間面 7 に対面するその接触面 10 によって位置決めされ、軸受け表面 12 は、中間面 7 又は中間縁部 8 と密閉接觸するステップ；

10

- G G : 第 2 の成形材料 6 を射出して、鋳型 9 の接触面 10 によって範囲が画定されるキャビティ 14 を第 2 の成形材料 6 で完全に充填し、ここで縁部 11 は、軸受け表面 12 を介して中間面 7 又は中間縁部 8 に当接するステップ；

- H H : キャビティ 14 に射出した第 2 の材料 6 を、重合が終了するまで重合させ、場合に応じて構成部品 1、又は透明鋳型 9 の接触面 10 の相補的中間面 7 A によって範囲が画定される中間本体 6 A を得るステップ；

- J J : 鋳型 9 を取り外すステップ；

- 1 つ前に使用した上記鋳型によって得られる中間本体 6 A の容積より大きな内側容積を有する新規の鋳型 9 を毎回使用して、最終容積を有する構成部品 1 が得られるまで以上の操作を繰り返すステップ。

20

【 0 0 4 3 】

好ましい変形実装形態では：

- 基体 16 は、上記底面 3 並びに機械的及び/又は光学的に機能付与された中間面 7 を含むメチルポリメタクリレート (PMMA) で形成され；

- 基体は、鋳型 9 と上記基体 16 又は 1 つ前に使用した鋳型 9 の接触面 10 の相補的中間面 7 A によって範囲が画定される中間本体 6 A との間のキャビティ 14 において、モデル組成 C T 又は Cover Form (登録商標) 材料で形成された第 2 の透明な重合性材料 6 の射出によって作製される少なくとも 1 つの層 20 でコーティングされ、最後の鋳型 9 は上記上面 2 の雌型であり；

- 第 2 の材料 6 をその中で重合し、基体 16 及び連続する 1 つ又は複数の層 20 の集合体として剛性構成部品 1 を得；

30

- 上記鋳型の変形によって、構成部品 1 をプレート及び可撓性鋳型 9 から取り外す。

【 0 0 4 4 】

赤外線照射によって構成部品 1 の硬度を改善する。本発明の好ましい実装形態は、光化学開始剤を賦活して反応させるこの UV 照射を含み、これを含まない場合、完成した構成部品 1 の機械的特性は弱くなってしまう。

【 0 0 4 5 】

第 2 の材料 6 は好ましくは、第 2 の材料 6 が全体に対する割合として：

- トリメチロールプロパントリ (メタクリレート) : 78.0 %

40

- ペンタエリスリチルテトラアクリレート : 19.5 %

- ビス (4 - t e r t - ブチルシクロヘキシル) ペルオキシジカーボネート : 0.5 %

- 1 - ベンゾイルシクロヘキサノール : 2.0 %

を含むモデル組成 C T として選択されるか、又は E v o n i k R o e h m (登録商標) による Cover Form (登録商標) を、構成部品 1 の 1 つ又は複数の層 20 を形成するために、構成部品 1 を作製するための第 2 の重合性成形材料 6 として選択する。この材料は、2 つの成分、即ち参照番号 30 A の液体反応物及び参照番号 30 B の液体開始剤の組み合わせに由来する。

【 0 0 4 6 】

好ましくは第 1 の材料 5 として、メチルポリメタクリレートを選択する。

【 0 0 4 7 】

50

実際、重合を行うと、特に 130 未満、約 110 の温度での熱処理 KK を終え、更に上記熱処理後に実行される紫外線（これ以降「UV」とする）照射処理 LL の後においては、モデル組成 CT 材料又は Cover Form（登録商標）材料は優れた表面硬度を有し、これにより優れた引っ掻き耐性、耐衝撃性及び耐摩擦性を実現できる。UV 照射 LL は、系を恒常に架橋させることにより、得られる構成部品 1 の表面硬度を向上させる効果を有する。

【0048】

更に、液相、基相及び活性剤相の混合の結果として得られる本製品は、これを実装した場合に、液相において極めて良好な濡れ特性を有し、これが接触する基体の全ての小孔、細隙、及び略全ての表面陥凹部及び起伏を埋めることができる。従って、これをコーティング層 20 として利用することにより、これを塗布する構成部品又はサブ構成部品、基体 16 又は中間本体 6A の全ての欠陥を隠すことができる。

【0049】

各可撓性鋳型 9 は好ましくは P D M S（登録商標）材料製であり、この材料は極めて高い寸法精度及び完璧な表面状態を提供する。

【0050】

好ましくは、中間本体 6A 又は剛性構成部品 1 の硬度を改善するために、キャビティ 14 に射出される第 2 の材料 6 を、その重合中に、130 未満、好ましくは 100 ~ 120 の温度に 10 ~ 20 秒間曝露する。好ましくはこの熱処理を、構成部品又はサブ構成部品がまだキャビティ 14 内にある間に実施する。

【0051】

有利な変形例では、20 秒未満の期間、少なくとも加熱と同じ程度に急激に、環境温度への冷却を実行する。

【0052】

第 2 の成形材料 6 の射出後、UV 透過性の鋳型の形態で作製された鋳型を通して、又は重合済み中間本体 6A 若しくは構成部品 1 をキャビティ 14 から取り外した後で、中間本体 6A 又は上記構成部品に UV 放射を照射し、中間本体 6A 又は剛性構成部品 1 の硬度を改善する。

【0053】

有利には、第 1 の成形材料 5 を、紫外線放射に対して透過性となるように選択し、これによって中間本体 6A 又は構成部品 1 に、透明鋳型 9 を通した照射に加えて基体 16 を通した紫外線放射によって紫外線を照射できるようにして、中間本体 6A 又は剛性構成部品 1 の硬度を改善する。

【0054】

好ましくは、構成部品 1 を製造するためのキャビティ 14 への第 2 の成形材料 6 の射出中及び第 2 の成形材料 6 の重合中に、鋳型 9 及び基体 16 に締付け力 FS を印加する。

【0055】

好ましくは第 1 の成形材料 5 を、高圧即ち 100 MPa 超、ただし 150 MPa 未満で射出する。

【0056】

図 4 は、複数の層 20A を有する実施形態を示す。この実施形態では、図 4 に示すように、第 1 の層 20A が基体 16 を完全に又は部分的に直接覆って中間本体 6A を形成し、この第 1 の層 20A を第 2 の周縁層 20B が完全に又は部分的に覆う。本発明から逸脱することなく、より多くの層を用いて化合物を形成できることは明らかである。

【0057】

本発明の好ましい目的は透明化合物を形成することであるが、例えば、腕時計の風防ガラスの厚さ内又は風防ガラスの、時計の針若しくは表示手段が面している側面上に作製できる、時表示ガイドマークのためのディスプレイガイドマーク、又はパワーリザーブ等の特定のディスプレイに対応する範囲表示のガイドマークといった、装飾又は技工的性質を含む化合物を形成することもできる。

10

20

30

40

50

【0058】

構成部品1の形状が通常のものではない場合、少なくとも1つの上記鋳型9に、射出及び脱ガス用毛細管網目構造13を作製し、この射出用毛細管網目構造13を通して第2の成形材料6を問題の透明鋳型9内に射出して、透明鋳型9の接触面10、基体16の中間面7、及び中間面7又は中間縁部8上に軸受け表面12を介して密閉当接する縁部11によって範囲が画定されるキャビティ14を、第2の成形材料6で完全に充填できる。

【0059】

構成部品1に特定の物理的及び/又は光学的特性を付与するために、機能付与構造化を実行する。図6の変形例では、異方性光拡散体を形成する溝付きセクタを生成することによって、光学的機能付与構造化を中間面7上で実行する。

10

【0060】

図7の変形例では、ホゾ穴17及び/又はホゾ18であって、互いに実質的に平行でありかつ底面3に接する又は上記ホゾ穴及びホゾの延長部分と関係する表面との間の交差上の中間面7に接する平面に対して実質的に垂直なホゾ穴17及び/又はホゾ18を形成することによって、機械的機能付与構造化を中間面7上で実行する。

【0061】

図8の変形例では、基体16の部分を、湾曲が小さい領域においてよりも湾曲が強い領域においてより大きく形成し、追加の層20の部分を、湾曲が小さい領域においてよりも湾曲が強い領域においてより大きな部分となるよう作製することによって、機械的機能付与構造化を中間面7上で実行する。

20

【0062】

湾曲が小さい領域において、構成部品1の厚さ可変領域を形成することによって、機械的機能付与構造化を中間面7上で実行する。

【0063】

モデル組成CTを有する材料又はCoverForm(登録商標)材料を選択することにより、例えば蒸着技術による薄層20の沈着が可能となる。好ましくは、基体16をコーティングして、第2の材料の1つ又は複数の層20を組み合わせた厚さ10~50ミクロンを有する構成部品1を製造する。

【0064】

有利には、複数の層を有する化合物を形成する際、上記層の間の中間面のうちの複数において機能付与構造化を実行する。これを、中間面7、7Aがこのような様式で構造化されている図4に示す。

30

【0065】

特定の応用例では、基体16を覆う1つ又は複数の層のうちの少なくとも1つの特定の層20、及び少なくとも1つの中間面7を構造化して、ユーザによる上記構成部品の観測入射角度に応じてこの特定の層を隠すか又は露出させる。

【0066】

より具体的には、ホログラフィ材料である上記特定の層に、コヒーレント光源を用いたホログラムの事前記録を施す。本発明の特定の応用例では、1~4mWの電力を有するHeNeレーザ又はレーザダイオードを用いる。

40

【0067】

時計ムーブメントの部品を形成するよう構成された構成部品1のための技工的性質を含む特定の有利な変形例は、機械的機能付与構造化を中間面7上で実行するにあたって、例えば図7のホゾ穴70のような囊状部又はキャビティを設けて、上部層の塗布前に特定の特性を有する粒子を上記囊状部又はキャビティに蒸着できるようにすることからなる。重合前の液体状態におけるモデル組成CTを有する材料又はCoverForm(登録商標)材料の特性により、これをこれらの粒子と混合した場合に、その毛細管現象を利用して、粒子をホゾ穴等の底部に蒸着できる。ホゾ穴、溝、キャビティ、囊状部等の寸法を、粒子の粒径に近づくよう極めて正確に決定することにより、後に続く層を形成するためのものである液体産物の射出中に、粒径が小さい粒子を完璧に定義された位置に保持すること

50

ができる。

【0068】

より具体的には、構成部品1に対して、帯電した若しくは帯電可能な、及び／又は磁化された若しくは磁化可能な粒子の挿入の選択を行うことによって、所望の効果に応じて、相補的な特性を有する時計ムーブメントの他の構成部品との物理的引力及び／又は斥力といった特性を生成する。図9はある特定の実施形態を示し、ここでは、第1の成形材料5の射出前又は上記射出中若しくは射出後に、帯電可能な及び／若しくは磁化可能な、並びに／又は帯電した及び／若しくは磁化された、特にエレクトレット、フェライト、ネオジウム磁石タイプ等のコアをそれぞれ含むノジュール18を、鋳型を形成するキャビティ17に挿入する。帯電又は磁化は射出前又は射出後に行ってよい。図6は例えば、第1の成形材料5、特にモデル組成CTを有する材料又はCover Form(登録商標)材料の完全な重合後に磁化された粒子を示す。図6はまた、上面2のある領域に潤滑のために配設されたキャビティ19を示す。続いてこれに応じて、プレート6の接触面7を配設する。

【0069】

表面の機能付与は、フォトリソグラフィ、電子ビームリソグラフィ又は電子ビーム誘導成長等の表面ナノ構造化プロセスによって得てもよい。この構造化は、暗号又は偽造防止マークとして有利である。

【0070】

別の変形例では、上述のノジュール18と同様の様式で、潤滑材料を第1の成形材料5と混合する。

【0071】

本発明は更に、風防ガラス、クラウン、ケースの中央部分、地板、受け、ホイール、ガンギ車、アンクル、軸受けハウジング、衝撃吸収装置から選択される(ただしこれらは網羅的なものではない)時計構成部品1に対する、本方法の応用に関する。

【0072】

PMMA製の基体16上に、モデル組成CTを有する材料又はCover Form(登録商標)材料の薄層20を選択することによって、中間面7との界面における第1の物理化学的拡散反応が保証される。液相と混合された2成分状態のCover Form(登録商標)材料の実装により、中間面7と鋳型の両方において全ての小孔を埋めることができる。これによって、得られる完璧な表面状態(ただし当然使用する鋳型の品質の限界内のものではある)、及び得られる構成部品1の透明性の両方を説明できる。着色剤を用いなくても、表面の接合部は視認不可能であり、裸眼では異なる材料間の境界を識別できない。Cover Form(登録商標)は染色に適しており、これによってその厚さ内に多色装飾を含む特定の装飾を有する構成部品を製作できる。ホログラムを形成することも可能である。

【0073】

本発明により、透明性がより良好であり、通常の成形プラスチック材料よりも大きな表面を有し、十分な耐久性のある硬度を有する構成部品を得ることができる。引っ搔き耐性は極めて良好である。第1の成形材料5としてCover Form(登録商標)を使用し、130未満での熱処理及びUV硬化を施すことにより、グラファイト鉛筆硬度スケールにおいて、耐引っ搔きコーティング処理を施した標準的なPMMAの硬度2H又はポリアミドの硬度HBと比較して、7Hの硬度が得られる。

【0074】

ここまで詳細に説明した本方法は、使用する製造手段に応じてユーザが実装できる一群の方法の代表例であることは明らかである。

【0075】

自動化された方法では特に、有利なことに以下が可能である：

- 鋳型を閉鎖して第1のチャンバの容積を画定し；
- 第1の材料5を第1のチャンバ内に射出し；

10

20

30

40

50

- 上記材料を冷却し；
- 鑄型を部分的に再度開いて、第1の容積より大きい第2の容積を生成し、ここでこれらの容積の差は第2の材料6の第1の層20Aの容積に相当し；
- 第2の材料6を射出し；
- 硬化熱処理を実行し；
- 補助的な硬化のためにUV照射を実行し；
- 化合物を冷却し；
- 同一の成形プロファイルで層を重ねる数だけ、以上の操作を反復する。

【0076】

形成される構成部品の幾何学的形状を修正するために、プロセス中にカウンタ鑄型を変更することも当然可能である。 10

【0077】

本発明の実装の容易さにより、同一の構成部品において第2の材料でコーティングする領域とコーティングしない領域との範囲を画定して、選択した材料に応じてレーザ又は超音波溶接等の他の方法（これらの方法は、いくつかの金属においては本方法より高い品質を伴って実行できる）の実装を可能とすることもできる。

【0078】

最後に、本発明による生産サイクルは極めて迅速である。単一のコーティング層を有する構成部品を製作するにあたって、耐引っ掻きコーティングでコーティングされた従来の材料で同様の構成部品を作製するために必要な操作が14であるのに比べて、射出ステーションにおいて実行するべき操作は4つである。 20

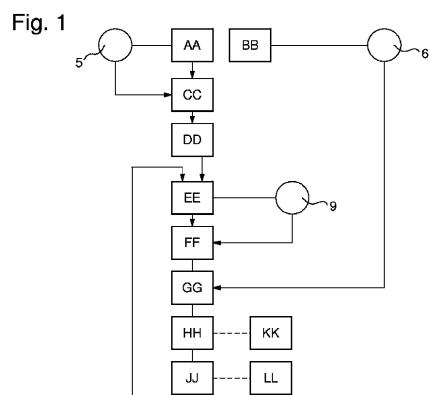
【0079】

本発明はまた、本方法に従って作製した少なくとも1つの構成部品1を含む時計ムーブメント100にも関する。

【0080】

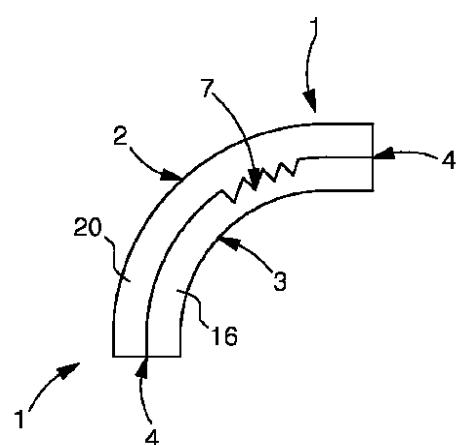
本発明はまた、本方法に従って作製した少なくとも1つの構成部品1を含む時計100にも関する。

【図1】



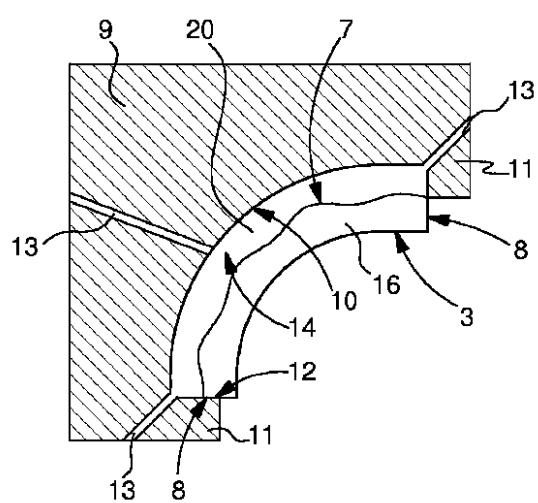
【図2】

Fig. 2



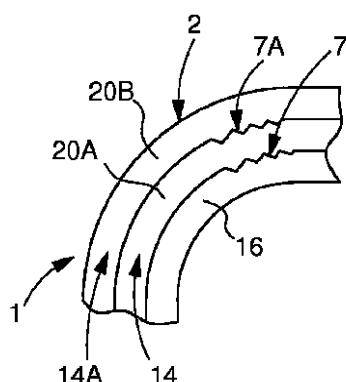
【図3】

Fig. 3



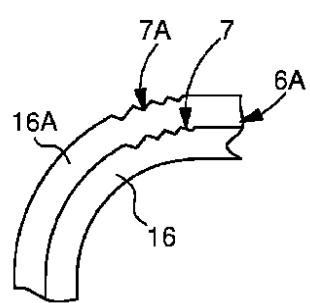
【図4】

Fig. 4



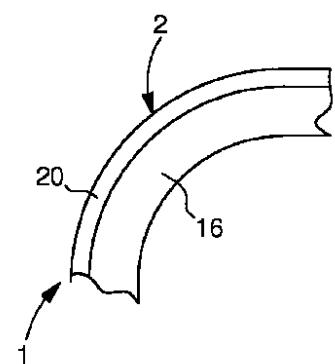
【図4A】

Fig. 4A



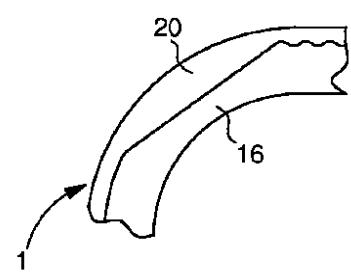
【図5】

Fig. 5



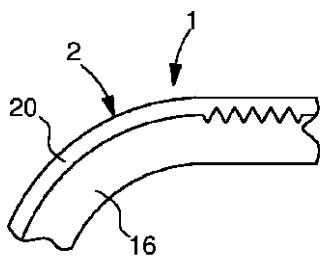
【図8】

Fig. 8



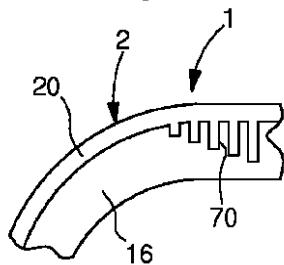
【図6】

Fig. 6



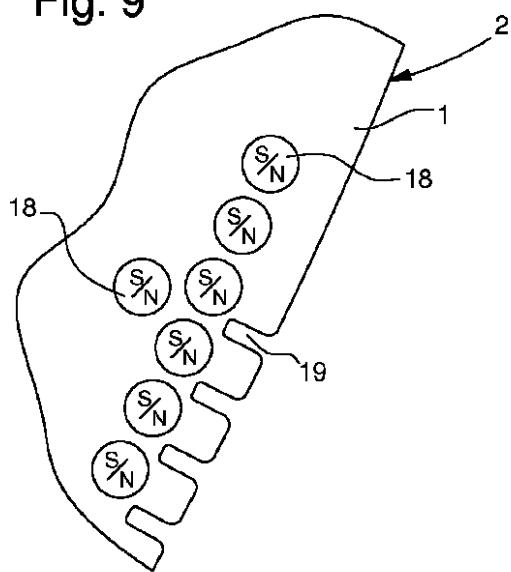
【図7】

Fig. 7



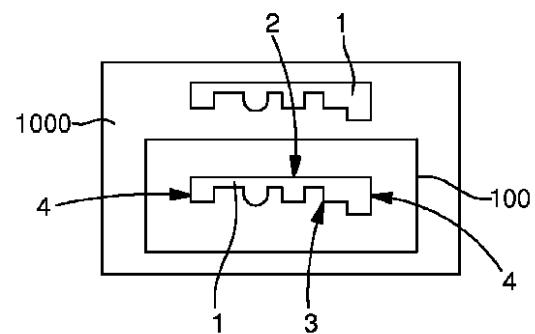
【図9】

Fig. 9



【図 10】

Fig. 10



フロントページの続き

(72)発明者 ゲヒター, フィリップ

スイス国・シイエイチ - 4452・イティンゲン・シュタイネヒトヴェーク・20

審査官 藤田 憲二

(56)参考文献 特開2006-159910 (JP, A)

特開昭53-026165 (JP, A)

特開昭58-080587 (JP, A)

特開平11-223680 (JP, A)

特開昭63-142039 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G04B 1/00-49/04

B29C 33/00-33/76, 45/00-45/24