(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-159295
(P2012-159295A)
(43)公開日　平成24年8月23日(2012.8.23)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G04B 45/00	(2006.01)	G04B 45/00	T	
G04B 19/06	(2006.01)	G04B 19/06	B	

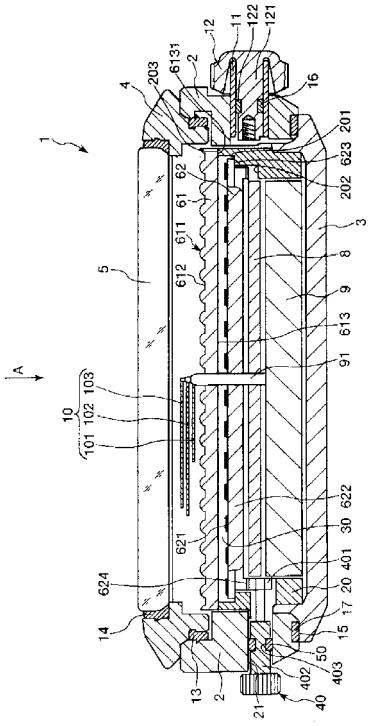
審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 20 頁）

(21)出願番号　特願2011-17026(P2011-17026)
(22)出願日　平成23年1月28日(2011.1.28)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100091292
弁理士　増田　達哉
(74)代理人　100091627
弁理士　朝比　一夫
(72)発明者　▲高▼澤　幸樹
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　武田　清人
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

(54)【発明の名称】時計

(57)【要約】
【課題】立体感に溢れ、かつ、外観が変化する時計を提供すること。
【解決手段】本発明の時計１は、平面視した際に複数個のマイクロレンズ６１１が規則的に配置されたマイクロレンズ層６１と、マイクロレンズ６１１と同種の配置で、かつ、マイクロレンズ６１１とはピッチが異なる繰り返し模様６２１が設けられた装飾層６２とを備え、マイクロレンズ層６１または装飾層６２を平面視した際に、マイクロレンズ層６１と装飾層６２とが重なり合うものであり、マイクロレンズ層６１と装飾層６２とが、相対的に回転可能に構成されていることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
平面視した際に複数個のマイクロレンズが規則的に配置されたマイクロレンズ層と、
前記マイクロレンズと同種の配置で、かつ、前記マイクロレンズとはピッチが異なる繰り返し模様が設けられた装飾層とを備え、
前記マイクロレンズ層または前記装飾層を平面視した際に、前記マイクロレンズ層と前記装飾層とが重なり合うものであり、
前記マイクロレンズ層と前記装飾層とが、相対的に回転可能に構成されていることを特徴とする時計。
【請求項２】
前記マイクロレンズ層および前記装飾層のうちの一方が固定されており、他方が回転する請求項１に記載の時計。
【請求項３】
前記マイクロレンズ層が、固定されたものであるとともに、時字が設けられたものであり、
前記装飾層が、回転するものである請求項２に記載の時計。
【請求項４】
時計は、少なくとも１本の指針を備えるものであり、
前記マイクロレンズ層および前記装飾層は、それぞれ、前記指針の回転軸と同軸上に支持されている請求項１ないし３のいずれかに記載の時計。
【請求項５】
前記マイクロレンズ層および前記装飾層を相対的に回転させる回転手段を有する請求項１ないし４のいずれかに記載の時計。
【請求項６】
前記マイクロレンズ層を平面視した際の隣接する前記マイクロレンズの中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の三角形が規則的に配置されたものとなる請求項１ないし５のいずれかに記載の時計。
【請求項７】
前記三角形は、正三角形である請求項６に記載の時計。
【請求項８】
前記マイクロレンズ層を平面視した際の隣接する前記マイクロレンズの中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたものとなる請求項１ないし７のいずれかに記載の時計。
【請求項９】
前記四角形は、正方形である請求項８に記載の時計。
【請求項１０】
前記マイクロレンズのレンズ面から前記装飾層の表面までの距離が１００μｍ以上１０００μｍ以下である請求項１ないし９のいずれかに記載の時計。
【請求項１１】
前記マイクロレンズの焦点距離が１００μｍ以上１０００μｍ以下である請求項１ないし１０のいずれかに記載の時計。
【請求項１２】
前記マイクロレンズの焦点距離をL_0［μｍ］、前記マイクロレンズのレンズ面から前記装飾層の表面までの距離をL_1［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq L_1 / L_0 \leqq 1.5$の関係を満足する請求項１ないし１１のいずれかに記載の時計。
【請求項１３】
前記マイクロレンズのピッチをP_{ML}［μｍ］、前記繰り返し模様の構成単位のピッチをP_R［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq P_R / P_{ML} \leqq 1.5$の関係を満足する請求項１ないし１２のいずれかに記載の時計。
【請求項１４】

前記マイクロレンズ層および前記装飾層を平面視した際に、時字が設けられていない部分の少なくとも一部に、前記マイクロレンズ層の前記マイクロレンズが設けられており、時字が設けられている部分には、前記マイクロレンズ層の前記マイクロレンズが設けられていない請求項１ないし１３のいずれかに記載の時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、時計に関する。

【背景技術】

【０００２】

時計は、実用品としての機能が求められるとともに、装飾品としての装飾性（美的外観）が求められる。

従来、時計としては、高級感のある外観を得るために、一般に、金属材料で構成された文字板を備えたものが用いられてきたが、従来の時計では、表現することのできる外観の範囲が限られており、需要者のニーズに十分に対応することができなかった。

例えば、立体感のある外観を呈する文字板を備えた時計に対するニーズは大きく、模様等のパターンと透明塗膜とを交互に複数形成して積層化した時計用文字板が提案されている（特許文献１参照）。

【０００３】

しかしながら、このような時計用文字板では、時計用文字板の厚み以上の立体感を表現することができず、また、厚さの制限から、時計用文字板自体の厚さを極端に大きくすることも困難であるため、上記のようなニーズに十分に応えることができなかった。特に、腕時計のような携帯時計では、特に、時計全体としての厚みについての制約が大きく、立体感に溢れた外観の実現が極めて困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平２－３０６１８８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明の目的は、立体感に溢れ、かつ、外観が変化する時計を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

このような目的は下記の本発明により達成される。

本発明の時計は、平面視した際に複数個のマイクロレンズが規則的に配置されたマイクロレンズ層と、

前記マイクロレンズと同種の配置で、かつ、前記マイクロレンズとはピッチが異なる繰り返し模様が設けられた装飾層とを備え、

前記マイクロレンズ層または前記装飾層を平面視した際に、前記マイクロレンズ層と前記装飾層とが重なり合うものであり、

前記マイクロレンズ層と前記装飾層とが、相対的に回転可能に構成されていることを特徴とする。

これにより、立体感に溢れ、かつ、外観が変化する時計を提供することができる。

【０００７】

本発明の時計では、前記マイクロレンズ層および前記装飾層のうちの一方が固定されており、他方が回転することが好ましい。

これにより、時計の外観を容易に変化させることができる。

本発明の時計では、前記マイクロレンズ層が、固定されたものであるとともに、時字が設けられたものであり、

前記装飾層が、回転するものであることが好ましい。
これにより、時刻等を容易に認識することができるものとしつつ、時計の外観を容易に変化させることができる。

【０００８】
本発明の時計は、少なくとも１本の指針を備えるものであり、
前記マイクロレンズ層および前記装飾層は、それぞれ、前記指針の回転軸と同軸上に支持されていることが好ましい。
これにより、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を容易に調整することができ、時計の外観を好適に変化させることができる。

【０００９】
本発明の時計では、前記マイクロレンズ層および前記装飾層を相対的に回転させる回転手段を有することが好ましい。
これにより、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を容易かつ確実に調整することができ、時計の外観を好適に変化させることができる。
本発明の時計では、前記マイクロレンズ層を平面視した際の隣接する前記マイクロレンズの中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の三角形が規則的に配置されたものとなることが好ましい。
これにより、時計の美的外観を特に優れたものとすることができる。

【００１０】
本発明の時計では、前記三角形は、正三角形であることが好ましい。
これにより、時計の美的外観をさらに優れたものとすることができる。
本発明の時計では、前記マイクロレンズ層を平面視した際の隣接する前記マイクロレンズの中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたものとなることが好ましい。
これにより、時計の美的外観を特に優れたものとすることができる。

【００１１】
本発明の時計では、前記四角形は、正方形であることが好ましい。
これにより、時計の美的外観をさらに優れたものとすることができる。
本発明の時計では、前記マイクロレンズのレンズ面から前記装飾層の表面までの距離が１００μｍ以上１０００μｍ以下であることが好ましい。
これにより、時計の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００１２】
本発明の時計では、前記マイクロレンズの焦点距離が１００μｍ以上１０００μｍ以下であることが好ましい。
これにより、時計の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００１３】
本発明の時計では、前記マイクロレンズの焦点距離をL_0［μｍ］、前記マイクロレンズのレンズ面から前記装飾層の表面までの距離をL_1［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq L_1 / L_0 \leqq 1.5$の関係を満足することが好ましい。
これにより、時計の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００１４】
本発明の時計では、前記マイクロレンズのピッチをP_{ML}［μｍ］、前記繰り返し模様の構成単位のピッチをP_R［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq P_R / P_{ML} \leqq 1.5$の関係を満足することが好ましい。

これにより、時計の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層と装飾層との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００１５】

本発明の時計では、前記マイクロレンズ層および前記装飾層を平面視した際に、時字が設けられていない部分の少なくとも一部に、前記マイクロレンズ層の前記マイクロレンズが設けられており、時字が設けられている部分には、前記マイクロレンズ層の前記マイクロレンズが設けられていないことが好ましい。

これにより、時刻の視認性を特に優れたものとしつつ、時計の外観を特に優れたものとすることができ、実用品としての実用性と、装飾品としての美的外観とを、より高いレベルで両立することができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、立体感に溢れ、かつ、外観が変化する時計を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の時計を腕時計に適用した場合の第１実施形態を示す部分縦断面図である。

【図２】図１に示す時計が有するマイクロレンズ層および装飾層を矢印Ａ側からみた図（平面図）である。

【図３】図１に示す時計が有するマイクロレンズ層および装飾層を図２に示す状態から相対的に回転させた状態を示す図（平面図）である。

【図４】時計用文字板の拡大断面図である。

【図５】本発明の時計（第２実施形態）が有するマイクロレンズ層および装飾層を示す図（平面図）である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

＜第１実施形態＞

図１は、本発明の時計を腕時計に適用した場合の第１実施形態を示す部分縦断面図、図２は、図１に示す時計が有するマイクロレンズ層および装飾層を矢印Ａ側からみた図（平面図）、図３は、図１に示す時計が有するマイクロレンズ層および装飾層を図２に示す状態から相対的に回転させた状態を示す図（平面図）、図４は、時計用文字板の拡大断面図である。なお、以下では、説明の都合上、図１および図４中の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言う。また、各図は、理解を容易にするために、構成の一部を強調して示したものであり、実際の寸法（例えば、マイクロレンズの面積と、繰り返し模様の構成単位の面積と、時計用文字板の面積との関係）等を正確に示したものではない。

【００１９】

図１に示すように、時計（腕時計）１は、胴（ケース）２と、裏蓋３と、ベゼル（縁）４と、ガラス板（カバーガラス）５とを備えている。また、ケース２内の空間（胴２と、裏蓋３と、ベゼル４と、ガラス板５により形成された空間）には、ガラス板５が設けられた側から順に、マイクロレンズ層６１と、装飾層６２と、太陽電池８と、ムーブメント９とが収納されている。また、ムーブメント９には、針（指針）１０（時針１０１、分針１０２、秒針１０３）が回転可能に支持されており、ムーブメント９とともにケース２内の空間内に収納されている。

【００２０】

以下、時計１を構成する各部材について説明する。

胴（ケース）２、裏蓋３、ベゼル４および針１０の構成材料は、特に限定されず、各種金属材料（合金を含む）、各種樹脂材料（プラスチック材料）、各種セラミックス材料等

が挙げられる。中でも、美的外観、強度などに優れることから、通常、金属材料が好適に用いられる。胴（ケース）２、裏蓋３、および、ベゼル４は、互いに、同一の材料で構成されたものであってもよいし、異なる材料で構成されたものであってもよい。

【００２１】

ガラス板５は、通常、透明性の高い透明ガラスやサファイア等で構成されている。これにより、装飾品としての時計の審美性（美的外観）を特に優れたものとすることができるとともに、太陽電池８に十分な光量の光を入射させることができる。

胴２には巻真パイプ１１が嵌入・固定され、この巻真パイプ１１内にはりゅうず１２の軸部１２１が回転可能に挿入されている。このりゅうず１２により、時針１０１および分針１０２の位置を調整することができる。

【００２２】

胴２とベゼル４とは、プラスチックパッキン１３により固定され、ベゼル４とガラス板５とはプラスチックパッキン１４により固定されている。

また、胴２に対し裏蓋３が嵌合（または螺合）されており、これらの接合部（シール部）１５には、リング状のゴムパッキン（裏蓋パッキン）１７が圧縮状態で介挿されている。この構成によりシール部１５が液密に封止され、防水機能が得られる。

【００２３】

りゅうず１２の軸部１２１の途中の外周には溝１２２が形成され、この溝１２２内にはリング状のゴムパッキン（りゅうずパッキン）１６が嵌合されている。ゴムパッキン１６は巻真パイプ１１の内周面に密着し、該内周面と溝１２２の内面との間で圧縮される。この構成により、りゅうず１２と巻真パイプ１１との間が液密に封止され防水機能が得られる。なお、りゅうず１２を回転操作したとき、ゴムパッキン１６は軸部１２１と共に回転し、巻真パイプ１１の内周面に密着しながら周方向に摺動する。

【００２４】

上記のような構成により、ケース２内の空間（胴２と、裏蓋３と、ベゼル４と、ガラス板５により形成された空間）は、液密に保持されている。

そして、ケース２内の空間には、マイクロレンズ層６１と、装飾層６２と、太陽電池８と、ムーブメント９とが設置されている。マイクロレンズ層６１および装飾層６２は、時計用文字板６を構成するものである。

【００２５】

太陽電池８は、ムーブメント９の上側に隣接して設置されている。太陽電池８は、その全体形状が板状（円板状）をなすものである。この太陽電池８は、各針（時針１０１、分針１０２および秒針１０３）の軸（回転軸）９１と同軸上に配置されている。

このように配置された太陽電池８は、時計用文字板６（マイクロレンズ層６１および装飾層６２）を介して入射した光（例えば自然光や照明光）を受光して、その光のエネルギー（光エネルギー）を電気エネルギーに変換する機能を有する。そして、太陽電池で変換された電気エネルギーは、ムーブメント９の駆動等に利用される。

【００２６】

太陽電池８は、例えば、非単結晶シリコン薄膜にｐ型の不純物とｎ型の不純物とが選択的に導入され、さらにｐ型の非単結晶シリコン薄膜とｎ型の非単結晶シリコン薄膜との間に不純物濃度の低いｉ型の非単結晶シリコン薄膜を備えたｐｉｎ構造を有している。

ムーブメント９は、太陽電池８の発電により生じた電力によって、時針１０１、分針１０２および秒針１０３をそれぞれ駆動する（回転させる）機構を内蔵しており、各針（時針１０１、分針１０２および秒針１０３）を駆動する軸９１がマイクロレンズ層６１および装飾層６２の中央の孔（中心）を貫通する位置に保持されている。

【００２７】

図１中では省略しているが、ムーブメント９内には、例えば、太陽電池８の起電力を貯蔵する電気二重層コンデンサー、リチウムイオン二次電池や、時間基準源として水晶振動子や、水晶振動子の発振周波数をもとに時計を駆動する駆動パルスを発生する半導体集積回路や、この駆動パルスを受けて輪列機構を１秒毎に指針を駆動するステップモーターや

、ステップモーターの動きを指針に伝達する輪列機構等を備えている。

【００２８】

図１に示すように、太陽電池８と針１０との間には、マイクロレンズ層６１および装飾層６２が上側からこの順に配置されている。これらのマイクロレンズ層６１および装飾層６２は、それぞれ、太陽電池８と対向した状態で、支持部材２０によって支持されている。この支持部材２０は、裏蓋３に固定されている。

支持部材２０は、円環状をなすものであり、太陽電池８やムーブメント９の外周側に設置されている。この支持部材２０は、その内周部の２箇所で内径が急峻に変化（増大）しており、それぞれの箇所で段差部２０１および２０２が形成されている。

【００２９】

段差部２０１および２０２のうちの上側に位置する段差部２０１には、装飾層６２の縁部６２３が支持されている。後述するように装飾層６２は回転可能なものであり、当該装飾層６２が回転する際には、その縁部６２３が段差部２０１を摺動する。

なお、段差部２０１には、潤滑剤が付与されているのが好ましい。これにより、装飾層６２が回転した際の摺動抵抗（摩擦抵抗）を低減することができる。潤滑剤としては、例えば、シリコーン、シリコーンオイル、グリース、各種オイル、界面活性剤等を用いることができる。

【００３０】

支持部材２０の上端面２０３には、マイクロレンズ層６１の下面（裏面）６１３の縁部６１３１が支持固定さている。これにより、マイクロレンズ層６１の位置が固定され、マイクロレンズ層６１に設けられた時字（図示せず）を指し示す針１０によって時刻を確実に確認することができる。なお、マイクロレンズ層６１の固定方法としては、特に限定されないが、例えば、接着（接着剤や溶媒による接着）等が挙げられる。

支持部材２０の構成材料としては、特に限定されないが、例えば、裏蓋３と同様の構成材料を用いることができる。

【００３１】

マイクロレンズ層６１は、円板状をなすものである。このマイクロレンズ層６１は、針１０の軸９１と同軸上に配置されて（支持されて）いる。

また、マイクロレンズ層６１の下側には、円板状をなす装飾層６２が設けられており、マイクロレンズ層６１または装飾層６２を平面視した際に、マイクロレンズ層６１と装飾層６２とが重なり合うものとなっている。

【００３２】

マイクロレンズ層６１は、複数個のマイクロレンズ６１１を備えるものであり、当該マイクロレンズ６１１は、マイクロレンズ層６１を平面視した際に規則的に配置されたものである。装飾層６２は、平面視した際に規則的に配置された繰り返し模様６２１を有するものである。繰り返し模様６２１は、マイクロレンズ６１１と同種の配置で、かつ、マイクロレンズ６１１とは異なるピッチで設けられたものである。そして、後に詳述するように、マイクロレンズ層６１と装飾層６２とは、相対的に回転可能に構成されている。

【００３３】

このように、マイクロレンズ層および装飾層とを有することにより、光の干渉（モアレ）を視覚的に使用し、立体感に溢れる外観を呈する時計を提供することができること、特に、観察者の錯覚を利用するにより、時計用文字板の厚みを、現実の厚み以上のものとして、観察者に認識させることができる時計用文字板を備えた時計を提供することができることを、本発明者は鋭意研究の結果見出した。

【００３４】

さらに、本発明者は、マイクロレンズ層と装飾層とを、相対的に回転可能なものとすることにより、時計（時計用文字板）の立体感を優れたものとしつつ、時計の外観を変化させることができること、特に、前記相対的な回転に伴う、マイクロレンズのピッチと繰り返し模様の構成単位のピッチとの比率の変化により、時計用文字板の奥行き感（立体感）を好適に変化させることができることができることを見出した。

【００３５】
そこで、本発明に係る時計においては、平面視した際に複数個のマイクロレンズが規則的に配置されたマイクロレンズ層と、前記マイクロレンズと同種の配置で、かつ、前記マイクロレンズとはピッチが異なる繰り返し模様が設けられた装飾層とを備え、前記マイクロレンズ層または前記装飾層を平面視した際に、前記マイクロレンズ層と前記装飾層とが重なり合うものであり、前記マイクロレンズ層と装飾層とが、相対的に回転可能に構成されているものとした。
【００３６】
以下、マイクロレンズ層６１および装飾層６２について特に詳細に説明する。
マイクロレンズ層６１は、複数個のマイクロレンズ６１１が規則的に配置されたものである。
特に、本実施形態では、マイクロレンズ層６１を平面視した際の隣接するマイクロレンズ６１１の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の三角形が規則的に配置されたものとなるように、複数個のマイクロレンズ６１１が配置されている。これにより、時計１の美的外観を特に優れたものとすることができる。
また、図示の構成では、前記三角形が正三角形である。これにより、時計１の美的外観をさらに優れたものとすることができる。
【００３７】
マイクロレンズ６１１の焦点距離は、１００μｍ以上１０００μｍ以下であるのが好ましく、１５０μｍ以上５００μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。
マイクロレンズ６１１のピッチ（マイクロレンズ層６１を平面視した際のピッチ）P_{ML}は、５０μｍ以上５００μｍ以下であるのが好ましく、６０μｍ以上３００μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１の美的外観を特に優れたものとすることができる。
【００３８】
マイクロレンズ層６１は、光透過性を有する材料で構成されたものである。本発明において、「光透過性を有する」とは、可視光領域（３８０～７８０ｎｍの波長領域）の光の少なくとも一部を透過する性質を有することを指し、好ましくは可視光領域の光の透過率が５０％以上であり、より好ましくは可視光領域の光の透過率が６０％以上である。このような光の透過率は、例えば、光源として、白色蛍光灯（東芝社製、検査用蛍光灯　ＦＬ２０Ｓ－Ｄ６５）を用い、１０００ルクス下で、測定対象の部材（または時計用文字板６）と同一形状のソーラーセル（太陽電池）のみで発電した際の電流値（Ｘ）に対する、当該ソーラーセルの光源側の面に測定対象である部材（または時計用文字板）を載せた以外は、前記と同一の状態で発電した際の電流値（Ｙ）の比率（（Ｙ／Ｘ）×１００［％］）を、採用することができる。以下、本明細書中において、特に断りのない限り、「光の透過率」とは、このような条件で求められる値のことを指す。
【００３９】
マイクロレンズ層６１を構成する材料としては、例えば、各種プラスチック材料、各種ガラス材料等が挙げられるが、マイクロレンズ層６１は、主としてプラスチック材料で構成されたものであるのが好ましい。プラスチック材料は、一般に、成形性（成形の自由度）に優れており、種々の形状の時計用文字板６の製造に好適に適用することができる。また、マイクロレンズ層６１がプラスチック材料で構成されたものであると、時計１の製造コスト低減に有利である。また、プラスチック材料は、一般に、光（可視光）の透過性に優れるとともに、電波の透過性にも優れているため、マイクロレンズ層６１がプラスチック材料で構成されたものであると、時計用文字板６を、ソーラー時計（太陽電池を備えた時計）、電波時計に好適に適用することができる。以下の説明では、マイクロレンズ層６１が主としてプラスチック材料で構成された例を、中心に説明する。なお、本発明では、

「主として」とは、対象としている部位（部材）を構成する材料のうち最も含有量の多い成分を指し、その含有量は特に限定されないが、対象としている部位（部材）を構成する材料の６０ｗｔ％以上であることが好ましく、８０ｗｔ％以上であることがより好ましく、９０ｗｔ％以上であることがさらに好ましい。

【００４０】

マイクロレンズ層６１を構成するプラスチック材料としては、各種熱可塑性樹脂、各種熱硬化性樹脂等が挙げられ、例えば、ポリカーボネート（ＰＣ）、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体（ＡＢＳ樹脂）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等のアクリル系樹脂、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）等のポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうちの１種または２種以上を組み合わせて（例えば、ブレンド樹脂、ポリマーアロイ、積層体等として）用いることができる。特に、マイクロレンズ層６１は、主として、ポリカーボネートで構成されたものであるのが好ましい。これにより、マイクロレンズ６１１をより透明性の高いものとすることができるとともに、マイクロレンズ６１１の屈折率を最適なものとすることができるため、時計１全体としての美的外観を特に優れたものとすることができる。また、時計用文字板６全体としての強度を特に優れたものとすることができるとともに、マイクロレンズ６１１の寸法精度をより高いものとすることができ、また、マイクロレンズ６１１の不本意な変形等をより確実に防止することができるため、時計用文字板６の信頼性を特に優れたものとすることができる。また、マイクロレンズ層６１が、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂で構成されたものである場合、印刷法（特に、インクジェット法のような液滴吐出法）によるマイクロレンズ６１１の形成をより好適に行うことができる。

【００４１】

なお、マイクロレンズ層６１は、プラスチック材料以外の成分を含むものであってもよい。このような成分としては、例えば、可塑剤、酸化防止剤、着色剤（各種発色剤、蛍光物質、りん光物質等を含む）、光沢剤、フィラー等が挙げられる。例えば、マイクロレンズ層６１が着色剤を含む材料で構成されたものであると、時計用文字板６の色のバリエーションを広げることができる。

【００４２】

マイクロレンズ層６１は、各部位でその組成が実質的に均一な組成を有するものであってもよいし、部位によって組成の異なるものであってもよい。

マイクロレンズ層６１の屈折率（絶対屈折率）は、１．５００以上１．６５０以下であるのが好ましく、１．５５０以上１．６００以下であるのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の美的外観を特に優れたものとすることができる。

【００４３】

なお、図示の構成では、マイクロレンズ６１１は、略半球状をなすものであり、平面視した際の形状が円形をなす球面レンズであるが、マイクロレンズ６１１の形状は、特に限定されるものでなく、例えば、平面視した際の形状が俵型形状（略楕円形状、長円形状）をなすものであってもよい。

【００４４】

また、マイクロレンズ基板（マイクロレンズ層）６１の形状、大きさは、特に限定されず、通常、時計用文字板６の形状、大きさに基づいて決定される。なお、図示の構成では、マイクロレンズ基板６１は、平板状をなすものであるが、例えば、湾曲板状等をなすものであってもよい。

また、マイクロレンズ基板６１は、いかなる方法で成形されたものであってもよいが、マイクロレンズ基板６１の製造方法としては、例えば、圧縮成形、押出成形、射出成形、光造形、２Ｐ法等が挙げられる。また、マイクロレンズ基板６１は、例えば、マイクロレンズ６１１を有していない板状部材に、インクジェット法等の液滴吐出法により、マイクロレンズ６１１の構成材料を含む液状材料を吐出することにより、マイクロレンズ６１１

を形成して得られたものであってもよい。また、マイクロレンズ６１１は、オフセット印刷、グラビア印刷等の各種印刷法を用いて形成されたものであってもよい。

【００４５】

マイクロレンズ層６１の上面（表面）６１２には、図示しない時字（時刻目盛り）が付されている。針１０がこの時字を指す位置によって、時刻を確認することができる。なお、マイクロレンズ層６１の上面６１２には、時刻目盛りの他に、装飾文字やマーク等が設けられていてもよい。

時計用文字板６は、時計用文字板６（マイクロレンズ層６１および装飾層６２）を平面視した際に、時字が設けられていない部分の少なくとも一部に、マイクロレンズ層６１のマイクロレンズ６１１が設けられており、時字が設けられている部分には、マイクロレンズ層６１のマイクロレンズ６１１が設けられていないものであるのが好ましい。これにより、時刻の視認性を特に優れたものとしつつ、時計１（時計用文字板６）の外観を特に優れたものとすることができ、実用品としての実用性と、装飾品としての美的外観とを、より高いレベルで両立することができる。

【００４６】

図示のように、マイクロレンズ層６１の下側には、装飾層６２が設けられている。この装飾層６２は、円板状をなすものであり、針１０の軸９１と同軸上に回転可能に支持されている。

装飾層６２は、平面視した際に規則的に配置された繰り返し模様６２１を有するものである。特に、本実施形態の時計用文字板６では、装飾層（装飾板）６２は、基板６２２上に繰り返し模様６２１が設けられた構成を有している。これにより、繰り返し模様６２１を確実に固定することができ、その結果、時計用文字板６は、長期間にわたって確実に優れた美的外観を発揮することができる。すなわち、時計用文字板６の信頼性を特に優れたものとすることができる。

【００４７】

繰り返し模様６２１は、マイクロレンズ６１１と同種の配置で、かつ、マイクロレンズ６１１とは異なるピッチで設けられたものである。

繰り返し模様６２１の構成単位のピッチ（装飾層６２を平面視した際のピッチ）P_Rは、４０μｍ以上５５０μｍ以下であるのが好ましく、５０μｍ以上３５０μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１の美的外観を特に優れたものとすることができる。

【００４８】

マイクロレンズ６１１のピッチをP_{ML}［μｍ］、繰り返し模様６２１の構成単位のピッチをP_R［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq P_R / P_{ML} \leqq 1.5$の関係を満足するのが好ましく、$0.7 \leqq P_R / P_{ML} \leqq 1.3$の関係を満足するのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００４９】

なお、繰り返し模様６２１のピッチの方がマイクロレンズ６１１のピッチよりも小さい場合には模様が沈んで見え、一方、繰り返し模様６２１のピッチの方がマイクロレンズ６１１のピッチよりも大きい場合には模様が浮かんで見える。

繰り返し模様６２１の構成単位は、図示の構成では円形状をなすものであるが、いかなる形状のものであってもよく、例えば、多角形状、楕円形状、星型形状、アルファベット等の文字のほか、漫画のキャラクター等のより複雑な形状をなすものであってもよい。

【００５０】

繰り返し模様６２１は、いかなる材料で構成されたものであってもよく、例えば、各種顔料、各種染料等の着色剤や、金属材料を含む材料で構成されたものであってもよい。また、繰り返し模様６２１は、樹脂材料を含む材料で構成されたものであってもよい。これにより、繰り返し模様６２１の基板６２２に対する密着性を特に優れたものとすることが

できる。

【００５１】

繰り返し模様６２１は、いかなる方法で形成されたものであってもよく、例えば、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、タコ印刷法、インクジェット法等の各種印刷法を用いて形成されたものであってもよい。また、基板６２２上に形成された膜に対してエッチング処理を施し、残存した部分を、繰り返し模様６２１としてもよい。

基板６２２は、繰り返し模様６２１を保持する機能を有するものであればよく、いかなる材料で構成されたものであってもよいが、時計用文字板６の耐久性、取扱いの容易性等から、プラスチック材料で構成されたものであるのが好ましい。また、基板６２２が光透過性を有する材料で構成されたものであると、時計用文字板６をソーラー時計（太陽電池を備えた時計）に好適に適用することができる。

【００５２】

基板６２２を構成するプラスチック材料としては、各種熱可塑性樹脂、各種熱硬化性樹脂等が挙げられ、例えば、ポリカーボネート（ＰＣ）、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共重合体（ＡＢＳ樹脂）、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）等のアクリル系樹脂、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）等のポリエステル系樹脂等、またはこれらを主とする共重合体、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられ、これらのうちの１種または２種以上を組み合わせて（例えば、ブレンド樹脂、ポリマーアロイ、積層体等として）用いることができる。特に、基板６２２は、主として、ポリカーボネートで構成されたものであるのが好ましい。これにより、時計用文字板６全体としての強度を特に優れたものとすることができるとともに、繰り返し模様６２１の不本意な変形等をより確実に防止することができるため、時計用文字板６の信頼性、時計１全体としての信頼性を特に優れたものとすることができる。

【００５３】

なお、基板６２２は、プラスチック材料以外の成分を含むものであってもよい。このような成分としては、例えば、可塑剤、酸化防止剤、着色剤（各種発色剤、蛍光物質、りん光物質等を含む）、光沢剤、フィラー等が挙げられる。例えば、基板６２２が着色剤を含む材料で構成されたものであると、時計用文字板６の色のバリエーションを広げることができる。

【００５４】

基板６２２は、各部位でその組成が実質的に均一な組成を有するものであってもよいし、部位によって組成の異なるものであってもよい。

装飾層６２は回転可能となっており、装飾層６２を構成する繰り返し模様６２１と、マイクロレンズ層６１のマイクロレンズ６１１との相対的位置関係は、装飾層６２の回転により変更可能となっている。これにより、時計１を図２や図３に示す状態等に任意に設定することができる。そして、繰り返し模様６２１とマイクロレンズ６１１との相対的位置関係を変更することにより、時計１（時計用文字板６）の外観を変化させること、特に、時計用文字板６の奥行き感を好適に変化させることができる。

【００５５】

また、図示のように、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との間には、間隙３０が形成されている。これにより、装飾層６２が回転する際に、装飾層６２とマイクロレンズ層６１との間に摩擦が生じるのを防止することができる。よって、この摩擦による装飾層６２やマイクロレンズ層６１の磨耗を確実に防止することができる。

マイクロレンズ６１１のレンズ面（図１中の上側の面）から後述する装飾層６２の表面（図１中の上側の面）までの距離は、１００μｍ以上１０００μｍ以下であるのが好ましく、１５０μｍ以上５００μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。

【００５６】
特に、本実施形態のように、時計用文字板６を平面視した際の隣接するマイクロレンズ６１１の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の三角形が規則的に配置されたものとなるように、複数個のマイクロレンズ６１１が配置されている場合、マイクロレンズ６１１のレンズ面（図１中の上側の面）から装飾層６２の表面（図１中の上側の面）までの距離は、１５０μｍ以上５００μｍ以下であるのが好ましく、１５０μｍ以上３００μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の外観をより立体感に溢れるものとすることができ、時計１（時計用文字板６）の美的外観を特に優れたものとすることができる。
【００５７】
マイクロレンズ６１１の焦点距離をL_0［μｍ］、マイクロレンズ６１１のレンズ面から装飾層６２の表面までの距離をL_1［μｍ］としたとき、$0.5 \leqq L_1 / L_0 \leqq 1.5$の関係を満足するのが好ましく、$0.6 \leqq L_1 / L_0 \leqq 1.4$の関係を満足するのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の外観をより立体感に溢れるものとすることができるとともに、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を変化させることにより時計の外観（奥行き感）をより好適に変化させることができる。
また、装飾板（装飾層）６２の形状、大きさは、特に限定されず、通常、製造すべき時計用文字板６の形状、大きさに基づいて決定される。なお、図示の構成では、装飾板６２は、平板状をなすものであるが、例えば、湾曲板状等をなすものであってもよい。
【００５８】
図１に示すように、装飾層６２の下面側には、その周方向に沿ってラック（歯車）６２４が形成されている。このラック６２４は、各歯の形成方向が下方に向かっている（突出している）。
また、時計１は、ラック６２４と噛み合うピニオン（歯車）４０１を有するりゅうず４０を有している。りゅうず４０は、その軸部４０２が回転可能に、胴２に形成されている孔２１に挿入されている。
【００５９】
りゅうず４０の軸部４０２の途中の外周には溝４０３が形成され、この溝４０３内にはリング状のゴムパッキン（りゅうずパッキン）５０が嵌合されている。ゴムパッキン５０は、孔２１の内周面に密着し、該内周面と溝４０３の内面との間で圧縮される。この構成により、りゅうず４０と胴２との間が液密に封止され防水機能が得られる。なお、りゅうず４０を回転操作したとき、ゴムパッキン５０は軸部４０２と共に回転し、孔２１の内周面に密着しながら周方向に摺動する。
【００６０】
軸部４０２の端部には、ピニオン４０１が設けられている。このピニオン４０１は、前述したようにラック６２４と噛み合うものである。りゅうず４０を回転操作することにより、その回転力がピニオン４０１およびラック６２４に伝達し、よって、装飾層６２を所定方向（時計回りまたは反時計回り）に容易に回転させることができる。
このように時計１では、りゅうず４０およびラック６２４が、装飾層６２を回転させる回転手段を構成している。
【００６１】
なお、りゅうず４０の構成材料としては、特に限定されず、例えば、胴２と同様の構成材料を用いることができる。
マイクロレンズ層６１および装飾層６２のうちの一方（本実施形態では、マイクロレンズ層６１）が固定されており、他方（本実施形態では、装飾層６２）が回転するように構成されていることにより、時計１の外観を容易に変化させることができる。
【００６２】
また、本実施形態のように、マイクロレンズ層６１が、固定されたものであるとともに、時字が設けられたものであり、装飾層６２が、回転するものであることにより、時刻等を容易に認識することができるものとしつつ、時計１の外観を容易に変化させることがで

きる。
また、本実施形態のように、時計１が、少なくとも１本の指針を備えるものであり、マイクロレンズ層６１および装飾層６２は、それぞれ、指針の回転軸と同軸上に支持されていることにより、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を容易に調整することができ、時計１の外観を好適に変化させることができる
また、本実施形態のように、マイクロレンズ層６１および装飾層６２を相対的に回転させる回転手段を有することにより、マイクロレンズ層６１と装飾層６２との相対的な位置関係を容易かつ確実に調整することができ、時計１の外観を好適に変化させることができる。

【００６３】
＜第２実施形態＞
図５は、本発明の時計（第２実施形態）が有するマイクロレンズ層および装飾層を示す図（平面図）である。
以下、この図を参照して本発明の時計の第２実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【００６４】
本実施形態では、時計用文字板６を平面視した際の隣接するマイクロレンズ６１１の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたものとなっている。そして、これに対応するように、繰り返し模様６２１の配置パターンも、時計用文字板６を平面視した際の隣接する繰り返し模様６２１の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたものとなっている。このように、本発明においては、マイクロレンズおよび繰り返し模様の配置パターンは、第１実施形態で説明したようなものに限定されず、本実施形態のような配置パターンであっても、前述したのと同様な効果が得られる。また、本実施形態のような配置パターンであると、時計１（時計用文字板６）の美的外観を特に優れたものとすることができる。
また、図示の構成では、前記四角形が正方形であるである。これにより、時計１（時計用文字板６）の美的外観をさらに優れたものとすることができる。

【００６５】
特に、本実施形態のように、時計用文字板６を平面視した際の隣接するマイクロレンズ６１１の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたものとなるように、複数個のマイクロレンズ６１１が配置されている場合、マイクロレンズ６１１のレンズ面（図１中の上側の面）から装飾層６２の表面（図１中の上側の面）までの距離は、１００μｍ以上１０００μｍ以下であるのが好ましく、２５０μｍ以上６００μｍ以下であるのがより好ましい。これにより、時計１（時計用文字板６）の外観をより立体感に溢れるものとすることができ、時計１（時計用文字板６）の美的外観を特に優れたものとすることができる。

【００６６】
上記のような携帯時計（腕時計）は、各種時計の中でも特に、薄型化が求められるものであるため、時計（時計用文字板）の薄型化と優れた美的外観との両立を図ることができる本発明をより好適に適用することができる。
なお、上記の説明では、時計の一例として、ソーラー時計（太陽電池を備えた時計）としての腕時計（携帯時計）を挙げて説明したが、本発明は、腕時計以外の携帯時計、置時計、掛け時計等の他の種類の時計にも同様に適用することができる。また、本発明は、ソーラー時計以外の時計や、電波時計（ソーラー電波時計を含む）等、いかなる時計にも適用することができる。

【００６７】
以上、本発明の時計を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、時計を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。例えば、マイクロレンズ層および／または装飾層の表面には、少なくとも１つの層が設けられていてもよい。

また、本発明の時計は、前記各実施形態のうちの、任意の２以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【００６８】

また、前述した実施形態では、マイクロレンズ層には、同一のパターンでマイクロレンズが設けられている場合について代表的に説明したが、マイクロレンズ層は、マイクロレンズの配置パターンの異なる複数の領域を有するものであってもよい。同様に、装飾層には、同一のパターンで繰り返し模様が設けられている場合について代表的に説明したが、装飾層は、繰り返し模様の配置パターンの異なる複数の領域を有するものであってもよい。また、装飾層は、繰り返し模様の構成単位の形状が異なる複数の領域を有するものであってもよい。

【００６９】

また、前述した実施形態では、時計用文字板を平面視した際に、時字が設けられている部分には、マイクロレンズが設けられていない場合について中心的に説明したが、時計用文字板を平面視した際に、時字が設けられている部分に、マイクロレンズが設けられていてもよい。

また、前述した実施形態では、マイクロレンズ層が、マイクロレンズとして凸レンズを備えるものである場合について代表的に説明したが、マイクロレンズは、装飾層の設けられた面側で焦点を結ぶものであればよく、凹レンズであってもよい。

【００７０】

また、本発明の時計では、回転手段を省略してもよい。この場合、装飾層は、それを回転する際に指を直接掛けるよう構成されるのが好ましい。

また、前述した実施形態では、マイクロレンズ層が固定され、装飾層が回転可能となっているが、これに限定されず、例えば、マイクロレンズ層が回転可能であり、装飾層が固定されていてもよいし、マイクロレンズ層および装飾層が回転可能であってもよい。

また、装飾層の回転（マイクロレンズ層と装飾層との相対的な回転）は、手動で行なわれるのに限定されず、例えば、電気的な制御により行なわれてもよし、ぜんまいなどのエネルギーを利用するなどして装飾層が自動で回転するよう構成してもよい。

【実施例】

【００７１】

次に、本発明の具体的実施例について説明する。

１．時計の製造

以下に示すような方法で、各実施例および各比較例について、時計（腕時計）を製造した。

（実施例１）

まず、ポリカーボネート（絶対屈折率：１．５８５）を用いて、射出成形により、腕時計用文字板の形状を有する母材を作製し、その後、必要箇所を型抜きし、不要なバリ等を切削、研磨することにより、半球状のマイクロレンズが複数個形成されたマイクロレンズ基板を得た。得られたマイクロレンズ基板は、略円盤状をなし、直径：２７ｍｍ×平均厚さ：２５０μｍであった。また、得られたマイクロレンズ基板は、一方の主面である第１の面の全体にわたって（ただし、時字を形成すべき部位を除く）、マイクロレンズが設けられたものであった。また、得られたマイクロレンズ基板は、マイクロレンズ基板を平面視した際の隣接するマイクロレンズの中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の正三角形が規則的に配置されたものであった（図２参照）。マイクロレンズの焦点距離は、２５０μｍであった。マイクロレンズのピッチP_{ML}は、１２０μｍであった。また、マイクロレンズ基板は、第１の面とは反対側の主面である第２の面が平坦で、第１の面の表面粗さＲａが０．０７μｍであった。

その後、マイクロレンズ基板の第１の面のマイクロレンズが設けられていない領域に、時字、マークを接着剤で貼り付けた。

【００７２】

次に、ポリカーボネートを用いて、射出成形により、腕時計用文字板の形状を有する母

材を作製し、その後、必要箇所を型抜きし、不要なバリ等を切削、研磨することにより平板状の基板を得た。得られた基板は、略円盤状をなし、直径：２５ｍｍ×平均厚さ：２５０μｍであった。また、得られた基板は、両側の主面が平坦で、これらの表面粗さＲａが０．０７μｍであった。

【００７３】

上記のようにして得られた基板の一方の主面である第１の面にインクジェット法により、アクリル系樹脂と顔料としてのＣ．Ｉ．ピグメントレッド２５４とを含むインクを用いて、多数個の円形状の構成単位が規則的に配置されてなる繰り返し模様を形成し、装飾板を得た。形成された繰り返し模様は、基板を平面視した際の隣接する構成単位（円）の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の正三角形が規則的に配置されたものであった（図２参照）。繰り返し模様の構成単位のピッチP_Rは、１１５μｍであった。ただし、最終的に得られる時計用文字板を平面視した際に、時字と重なり合う領域には、繰り返し模様を形成しなかった。

その後、マイクロレンズ基板の第２の面と、装飾板の第１の面とが対向するように重ね合わせることにより、時計用文字板を得た。

上記のようにして得られた時計用文字板を用いて、図１に示すような腕時計を製造した。

【００７４】

（実施例２～１３）

マイクロレンズ基板、装飾板の条件を表１に示すものとなるようにした以外は、前記実施例１と同様にして、腕時計用文字板を製造し、その後、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。

【００７５】

（比較例１）

マイクロレンズ基板を製造せず、装飾板のみで構成されるものとした以外は、前記実施例１と同様にして時計用文字板を製造し、その後、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。なお、装飾板に対しては、実施例１においてマイクロレンズ基板に対して行ったのと同様にして、時字、マークの貼り付けを行った。

（比較例２）

装飾板を製造せず、マイクロレンズ基板のみで構成されるものとした以外は、前記実施例１と同様にして時計用文字板を製造した、その後、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。

【００７６】

（比較例３）

インクジェット法により、アクリル系樹脂と顔料としてのＣ．Ｉ．ピグメントレッド２５４とを含むインクを用いて、装飾板の第２の面に、多数個の円形状の構成単位が規則的に配置されてなる繰り返し模様を設け、その後、装飾板の第１の面に対して、実施例１においてマイクロレンズ基板に対して行ったのと同様にして、時字、マークの貼り付けを行った以外は、前記比較例１と同様にして時計用文字板を製造し、その後、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。装飾板の第２の面に設けられた繰り返し模様は、基板を平面視した際の隣接する構成単位（円）の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の正三角形が規則的に配置されたものであり、当該繰り返し模様の構成単位のピッチは、１１５μｍであった。

【００７７】

（比較例４）

基板の厚さを５００μｍに変更した以外は、前記比較例３と同様にして時計用文字板を製造し、その後、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。

（比較例５）

まず、ポリカーボネートを用いて、射出成形により、腕時計用文字板の形状を有する母材を作製し、その後、必要箇所を型抜きし、不要なバリ等を切削、研磨することにより平

板状の基板を得た。得られた基板は、略円盤状をなし、直径：２７ｍｍ×平均厚さ：１００μｍであった。

上記のようにして得られた基板の一方の主面である第１の面の全面に、アクリル系樹脂と顔料としてのＣ．Ｉ．ピグメントレッド２５４とを含むインクを用いて、印刷層を形成した。

【００７８】

次に、塗膜の全面に、未硬化のアクリル系樹脂を付与し、さらに、熱硬化させ、透明塗膜を形成した。透明塗膜の厚さは、５０μｍであった。

その後、透明塗膜の表面に、インクジェット法により、アクリル系樹脂と顔料としてのＣ．Ｉ．ピグメントレッド２５４とを含むインクを用いて、多数個の円形状の構成単位が規則的に配置されてなる繰り返し模様を形成した。形成された繰り返し模様は、基板を平面視した際の隣接する構成単位（円）の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の正三角形が規則的に配置されたものであった。繰り返し模様の構成単位のピッチP_Rは、１１０μｍであった。ただし、最終的に得られる時計用文字板を平面視した際に、時字と重なり合う領域には、繰り返し模様を形成しなかった。

【００７９】

その後、上記と同様にして、透明塗膜および繰り返し模様の形成を繰り返し行い、全体の厚さが５００μｍとなるようにした。このとき、積層された複数の繰り返し模様の層のうち２層が、基板を平面視した際に、完全に重なり合うことがないように配置した。

その後、前記積層体の表面に、時字、マークの貼り付けを行うことにより時計用文字板を得た。

その後、上記のようにして得られた時計用文字板を用いて、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。ただし、時計用文字板は、図１中のマイクロレンズ基板が設置されている部位に設置した。

【００８０】

（比較例６）

前記実施例１と同様にして、マイクロレンズ基板および装飾板を製造した。その後、マイクロレンズ基板の第２の面と、装飾板の第１の面とが対向するようにして、これらを接合することにより、時計用文字板を得た。

その後、上記のようにして得られた時計用文字板を用いて、前記実施例１と同様にして、腕時計を製造した。

【００８１】

各実施例および各比較例の時計を構成する時計用文字板の構成を表１にまとめて示す。なお、表中、マイクロレンズの焦点距離をL_0［μｍ］、マイクロレンズのレンズ面から装飾層の表面までの距離をL_1［μｍ］、マイクロレンズのピッチをP_{ML}［μｍ］、繰り返し模様の構成単位のピッチをP_R［μｍ］で示した。また、表中、ポリカーボネートをＰＣで示し、ポリエステル系樹脂をＰＥｓ、アクリル系樹脂をＡｃで示した。なお、表１中、マイクロレンズ、繰り返し模様についての「配置パターン」の欄には、図２に示すように、時計用文字板を平面視した際の隣接するマイクロレンズまたは繰り返し模様の構成単位の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の三角形が規則的に配置されたパターンを「ａ」で示し、図５に示すように、時計用文字板を平面視した際の隣接するマイクロレンズまたは繰り返し模様の構成単位の中心を直線で結んだ場合に、当該直線により複数個の四角形が規則的に配置されたパターンを「ｂ」で示した。また、時計用文字板の各部位は、いずれも、表１に示す成分を主成分として構成されたものであり、それ以外の成分の含有率が０．１ｗｔ％未満であった。また、表１中、「回転の可否」の欄には、時計用文字板を構成する板状の部材のうちの少なくとも１つが回転可能であるものについては、「可」と示し、そうでないものについては、「否」で示した。

【００８２】

【表１】

表　1

	マイクロレンズ基板						装飾板							
				マイクロレンズ			基板		繰り返し模様					
	構成材料	屈折率	平均厚さ［μm］	配置パターン	ピッチ P_{ML}［μm］	焦点距離 L_0［μm］	構成材料	平均厚さ［μm］	配置パターン	ピッチ P_R［μm］	L_1/L_0	P_R/P_{ML}	回転の可否
実施例1	PC	1.585	250	a	120	250	PC	250	a	115	1	0.96	可
実施例2	PC	1.585	300	a	120	300	PC	200	a	110	1	0.92	可
実施例3	PC	1.585	250	a	160	250	PC	250	a	150	1	0.94	可
実施例4	PC	1.585	400	b	200	400	PC	100	b	190	1	0.95	可
実施例5	Ac	1.49	250	a	120	250	PC	250	a	125	1	1.04	可
実施例6	PEs	1.54	250	a	120	250	PC	250	a	115	1	0.96	可
実施例7	PC	1.585	100	a	120	100	PC	400	a	110	1	0.92	可
実施例8	PC	1.585	800	b	200	800	PC	100	b	210	1	1.05	可
実施例9	PC	1.585	250	a	60	250	PC	300	a	70	1	1.17	可
実施例10	PC	1.585	400	b	400	400	PC	200	b	410	1	1.03	可
実施例11	Ac	1.49	400	b	350	400	PC	200	b	340	1	0.97	可
実施例12	PC	1.585	100	a	50	100	PC	500	a	60	1	1.2	可
実施例13	PEs	1.54	600	b	450	600	PC	300	b	440	1	0.98	可
比較例1	—	—	—	—	—	—	PC	250	a	115	—	—	可
比較例2	PC	1.585	250	a	120	250	—	—	—	—	—	—	否
比較例3	—	—	—	—	—	—	PC	250	a（両面）	115	—	—	可
比較例4	—	—	—	—	—	—	PC	500	a（両面）	115	—	—	可
比較例5	—	—	—	—	—	—	PC	100	a（多層積層）	110	—	—	可
比較例6	PC	1.585	250	a	120	250	PC	250	a	115	1	0.96	否

【００８３】

２．外観評価（立体感の評価）

前記各実施例および各比較例で製造した各腕時計について、ガラス板（カバーガラス）を介して、時計用文字板の目視による観察を行い、これらの外観を以下の７段階の基準に従い、評価した。

Ａ：立体感に溢れた極めて優れた外観を有している。

Ｂ：立体感に溢れた非常に優れた外観を有している。

Ｃ：立体感のある優れた外観を有している。

Ｄ：立体感のある良好な外観を有している。

Ｅ：立体感が不十分で外観がやや不良。

Ｆ：立体感に劣り外観が不良。

Ｇ：立体感に劣り外観が極めて不良。

【００８４】

３．外観変化についての評価

前記各実施例および各比較例で製造した各腕時計について、りゅうず（図１中でのりゅうず４０に該当するもの）を回転操作したときの、時計用文字板の外観変化を以下の４段階の基準に従い、評価した。

Ａ：時計用文字板の外観の変化が顕著であり、特に、奥行き感の変化も顕著に認められた。

Ｂ：時計用文字板の外観の変化がはっきりと認められ、ある程度の奥行き感の変化も認められた。

Ｃ：時計用文字板の外観の変化が認められたものの、奥行き感の変化は認められなかった。

Ｄ：時計用文字板の外観の変化が一切認められなかった。

これらの結果を表２に示す。

【００８５】

【表２】

表　２

	立体感	外観変化
実施例1	A	A
実施例2	A	A
実施例3	A	A
実施例4	A	A
実施例5	A	A
実施例6	A	A
実施例7	D	A
実施例8	B	A
実施例9	B	A
実施例10	C	A
実施例11	C	A
実施例12	C	A
実施例13	D	A
比較例1	G	C
比較例2	G	D
比較例3	F	C
比較例4	E	C
比較例5	E	C
比較例6	A	D

【００８６】

表２から明らかなように、本発明の時計は、いずれも、立体感に溢れ、かつ、外観が好適に変化するものであったのに対し、比較例では、満足な結果が得られなかった。

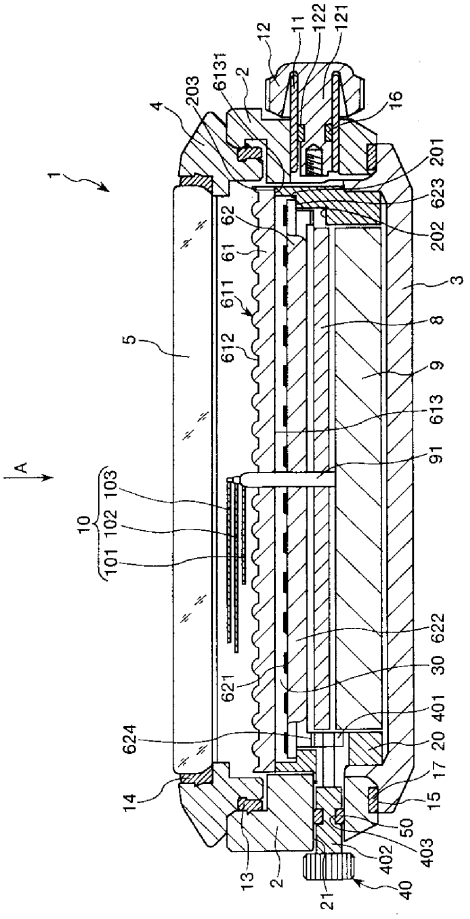
【符号の説明】

【００８７】

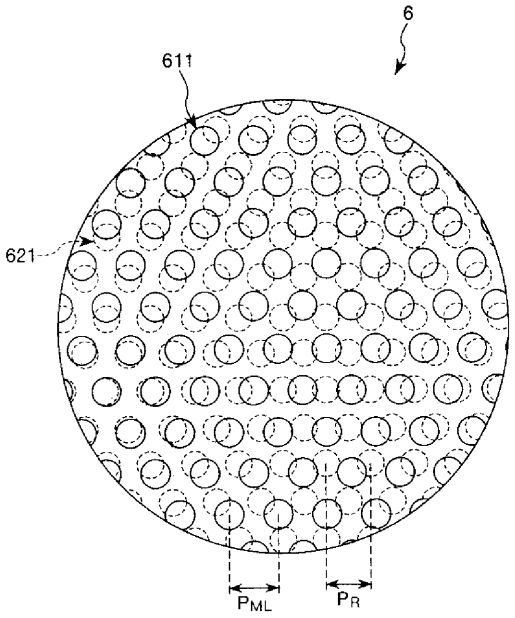
１…時計（腕時計）　２…胴（ケース）　２１…孔　３…裏蓋　４…ベゼル（縁）　５

…ガラス板（カバーガラス）　６…時計用文字板　６１…マイクロレンズ層（マイクロレンズ基板）　６１１…マイクロレンズ　６１２…上面（表面）　６１３…下面（裏面）　６１３１…縁部　６２…装飾層（装飾板）　６２１…繰り返し模様　６２２…基板　６２３…縁部　６２４…ラック（歯車）　８…太陽電池　９…ムーブメント　９１…軸（回転軸）　１０…針（指針）　１０１…時針　１０２…分針　１０３…秒針　１１…巻真パイプ　１２…りゅうず　１２１…軸部　１２２…溝　１３…プラスチックパッキン　１４…プラスチックパッキン　１５…接合部（シール部）　１６…ゴムパッキン（りゅうずパッキン）　１７…ゴムパッキン（裏蓋パッキン）　２０…支持部材　２０１、２０２…段差部　２０３…上端面　３０…間隙　４０…りゅうず　４０１…ピニオン（歯車）　４０２…軸部　４０３…溝　５０…ゴムパッキン（りゅうずパッキン）　P_{ML}…ピッチ　P_R…ピッチ

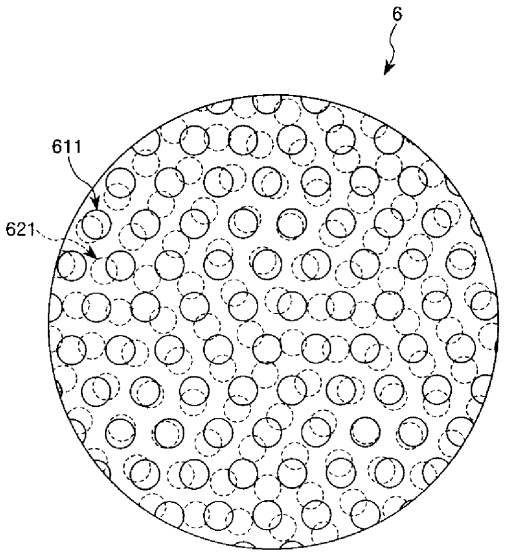
【図１】



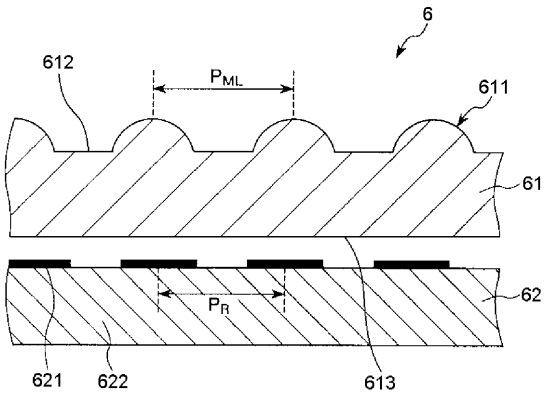
【図２】



【図３】



【図４】



【図５】

