

(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2017-32806

(P2017-32806A)

(43) 公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 1/118 (2015.01)</b>	G02B 1/118	2K009
<b>B29C 59/02 (2006.01)</b>	B29C 59/02	4F209
<b>B29K 83/00 (2006.01)</b>	B29K 83:00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-153052 (P2015-153052)</p> <p>(22) 出願日 平成27年8月3日 (2015.8.3)</p> <p>(出願人による申告) 平成26年度、独立行政法人科学技術振興機構、戦略的創造研究推進事業 (CREST)、「総合1細胞解析のための革新的技術基盤」、「環境細菌1細胞ゲノム解析のためのマイクロデバイス開発」、「細菌1細胞アレイチップの開発」、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願</p>	<p>(71) 出願人 304021417 国立大学法人東京工業大学 東京都目黒区大岡山2丁目12番1号</p> <p>(74) 代理人 100124257 弁理士 生井 和平</p> <p>(72) 発明者 山本 貴富喜 東京都目黒区大岡山2-12-1 国立大学法人東京工業大学内</p> <p>(72) 発明者 橋本 優生 東京都目黒区大岡山2-12-1 国立大学法人東京工業大学内</p> <p>Fターム(参考) 2K009 AA02 BB02 CC42 DD02 DD05 DD15 4F209 AA33 AF01 AG03 AG05 AH73 PA02 PB01 PG05 PN06 PN09 PW50</p>
---	--

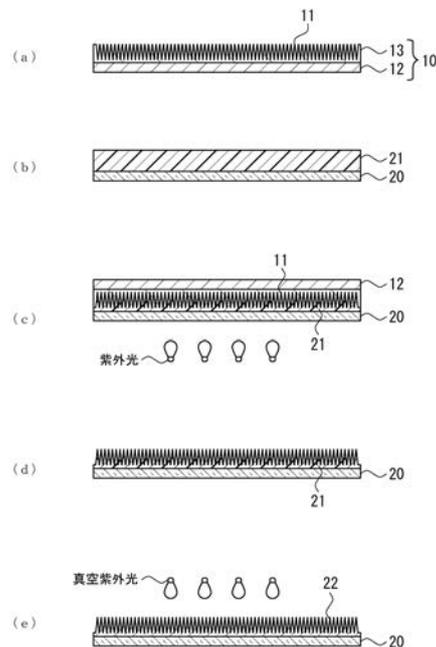
(54) 【発明の名称】 反射防止用微細突起の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反射率をより低減することが可能であり且つ製造時に加熱も不要であり、使用時には耐熱性も高い反射防止用微細突起の製造方法を提供する。

【解決手段】 隣接する微細突起の間隔が反射防止を図る波長以下である反射防止用微細突起の製造方法は、金型を提供する過程と、塗布する過程と、転写する過程と、硬化する過程と、ガラス化する過程とからなる。塗布する過程は、基部20に紫外線硬化型シリコンゴム21を塗布する。転写する過程は、基部20に塗布される紫外線硬化型シリコンゴム21に、金型10の微細突起の型11を転写する。硬化する過程は、紫外光を照射して紫外線硬化型シリコンゴム21を硬化する。ガラス化する過程は、転写される紫外線硬化型シリコンゴム21に真空紫外光を照射して微細突起をガラス化する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

隣接する微細突起の間隔が反射防止を図る波長以下である反射防止用微細突起の製造方法であって、該方法は、

微細突起の型が形成される金型を提供する過程と、

基部に紫外線硬化型シリコンゴムを塗布する過程と、

基部に塗布される紫外線硬化型シリコンゴムに、金型の微細突起の型を転写する過程と、

紫外光を照射して紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程と、

転写される紫外線硬化型シリコンゴムに真空紫外光を照射して微細突起をガラス化する過程と、

を具備することを特徴とする反射防止用微細突起の製造方法。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の反射防止用微細突起の製造方法において、前記紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程は、金型の微細突起の型が形成される面に、基部の紫外線硬化型シリコンゴムが塗布される面を重ねた状態で紫外光を照射することを特徴とする反射防止用微細突起の製造方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の反射防止用微細突起の製造方法において、前記紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程は、金型から紫外線硬化型シリコンゴムを剥がした後に紫外光を照射することを特徴とする反射防止用微細突起の製造方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は反射防止用微細突起の製造方法に関し、特に、反射率をより低減させることが可能な反射防止用微細突起の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

テレビジョン受像機や携帯端末の表示装置等には、表面反射を低減し光の透過率を高めるために反射防止処理が施されている。この中でも、近来では反射防止を図る波長以下の微細突起パターンを形成する方法が存在する。これは、所謂モスアイ構造の原理を利用したものである。このようなモスアイ構造をナノインプリント法により製造する手法がある。これは、金型に押し込み圧力を加えた後に、硬化時に加熱してプリントするものである。また、アクリル樹脂等によりモスアイ構造の反射防止用突起を製造する方法は、例えば特許文献 1 に記載されている。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 284178 号公報

## 【発明の概要】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、従来のナノインプリント法によるモスアイ構造等の反射防止用微細突起の製造方法では、金型が高価になったり、曲面への製造が困難であったり、大面積化が困難であったりしていた。さらに、樹脂等により製造される微細突起は反射率が高くできない場合もあった。また、ガラス等にて微細突起を製造しようとした場合、金型から剥がす際に割れてしまう場合もあり、大面積化はさらに困難であった。

## 【0005】

したがって、金型が安価で曲面にも製造しやすく、大面積化も容易であると共に、さらなる反射防止効果、即ち、反射率の低減が可能な反射防止用微細突起の製造方法の開発が

50

望まれていた。

【0006】

本発明は、斯かる実情に鑑み、反射率をより低減することが可能であり且つ製造時に加熱も不要であり、使用時には耐熱性も高い反射防止用微細突起の製造方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した本発明の目的を達成するために、本発明による反射防止用微細突起の製造方法は、微細突起の型が形成される金型を提供する過程と、基部に紫外線硬化型シリコンゴムを塗布する過程と、基部に塗布される紫外線硬化型シリコンゴムに、金型の微細突起の型を転写する過程と、紫外光を照射して紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程と、転写される紫外線硬化型シリコンゴムに真空紫外光を照射して微細突起をガラス化する過程と、を具備するものである。

10

【0008】

ここで、紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程は、金型の微細突起の型が形成される面に、基部の紫外線硬化型シリコンゴムが塗布される面を重ねた状態で紫外光を照射するものであれば良い。

【0009】

また、紫外線硬化型シリコンゴムを硬化する過程は、金型から紫外線硬化型シリコンゴムを剥がした後に紫外光を照射するものであっても良い。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明の反射防止用微細突起の製造方法には、反射率が低く且つ製造時に加熱も不要であり、使用時には耐熱性も高いという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法を説明するための概略斜視図である。

【図2】図2は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法において、紫外線硬化型シリコンゴムに真空紫外光を照射する前後の微細突起の側面形状の変化を説明するための模式図である。

30

【図3】図3は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法による微細突起の波長に対する透過率の変化グラフである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための形態を図示例と共に説明する。本発明の反射防止用微細突起の製造方法は、隣接する微細突起の間隔が反射防止を図る波長以下のものを製造するものである。図1は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法を説明するための概略斜視図である。

【0013】

図1(a)に示されるように、まず金型10を提供する。金型10は、製造されるべき微細突起の型11が形成されているものである。具体的には、例えば図示のように、シリコン基板12の上にフォトレジスト13を塗布する。そして、製造されるべき微細突起の位置に対応するパターンのフォトマスクを重ねて露光する。また、例えば電子線描画装置等により電子線やレーザを用いて直接パターンを描画しても良い。そして、現像後にエッチング液に浸けることで、露光された部分がエッチングされて微細突起の型11が形成される。なお、金型10から後述のシリコンゴムが剥離しやすいように、微細突起の型11に適宜表面処理を行っても良い。また、金型をエラストマ等により作成しても良い。エラストマにより金型を作成すれば、曲面形状ヘモスアイ構造を作成することも可能である。シリコンゴム用の金型は、このような安価に製造可能なものを利用することが可能で

40

50

ある。

【0014】

また、図1(b)に示されるように、基部20に紫外線硬化型シリコーンゴム21を塗布する。基部20は、例えばガラス基板、具体的にはSiO<sub>2</sub>基板であれば良い。そして、基部20上に塗布される紫外線硬化型シリコーンゴム21は、具体的には光硬化型ポリジメチルシロキサン(PDMS)であれば良い。より具体的には、真空紫外光でガラス化するもの、即ち、主鎖がジメチルシロキサン(Si-O-Si)のシリコーンゴムであれば、側鎖の分子が何であれ適用可能である。また、基部20のほうもPDMSであっても良い。なお、プライマとしてシランカップリング剤を基部20表面に塗布し、紫外線硬化型シリコーンゴム21への接着性を向上させても良い。さらに、基部20に紫外線硬化型シリコーンゴム21を塗布する前に、基部20の表面に真空紫外光を照射し、表面のクリーニング及び励起を行い、紫外線硬化型シリコーンゴム21の接着性をさらに向上させても良い。

10

【0015】

次に、図1(c)に示されるように、基部20に塗布される紫外線硬化型シリコーンゴム21に、金型10の微細突起の型11を転写する。即ち、紫外線硬化型シリコーンゴム21の塗布された面と微細突起の型11が形成された面を当接させる。

【0016】

そして、紫外光を照射して紫外線硬化型シリコーンゴム21を硬化させる。ここで、紫外線硬化型シリコーンゴム21を硬化させる際には、図1(c)に示されるように、金型10の微細突起の型11が形成される面に、基部20の紫外線硬化型シリコーンゴム21が塗布される面を重ねた状態で紫外光を照射すれば良い。

20

【0017】

その後、図1(d)に示されるように、硬化された紫外線硬化型シリコーンゴム21を金型10から剥離する。剥離の際には、ガラス化される前であるため、紫外線硬化型シリコーンゴム21に形成された微細突起が割れるおそれもない。

【0018】

なお、紫外線硬化型シリコーンゴム21を硬化させた後に金型10から剥離した例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、紫外線硬化型シリコーンゴム21を硬化する過程は、金型10から紫外線硬化型シリコーンゴム21を剥がした後に、紫外光を照射しても良い。即ち、図1(c)の時点では紫外線硬化型シリコーンゴム21は硬化させず、その後図1(d)に示されるように、紫外線硬化型シリコーンゴム21を金型10から剥離した後に、紫外線硬化型シリコーンゴム21に対して紫外光を照射することで紫外線硬化型シリコーンゴム21を硬化させても良い。さらに、基部20をPDMSや粘着層等で構成し、図1(c)に示される状態で、反射防止用の微細突起を施す対象物、例えばガラス等に押圧することで転写(印刷)することも可能である。

30

【0019】

このような金型から転写する方式により、所謂ロールtoロール方式やハンドローラ方式、グラビア印刷等、大面積に微細突起を製造することが可能となる。

【0020】

そして、本発明の最も特徴的な点として、図1(e)に示されるように、転写される紫外線硬化型シリコーンゴム21に真空紫外光を照射する。これにより、紫外線硬化型シリコーンゴム21に形成された微細突起22をガラス化する。具体的には、波長172nmの真空紫外光を照射することで、紫外線硬化型シリコーンゴム21をガラス化している。

40

【0021】

紫外線硬化型シリコーンゴム21に真空紫外光を照射すると、紫外線硬化型シリコーンゴム21がガラス化され、微細突起22がシャープ化する。これにより、反射防止用微細突起の反射率が低くなる。

【0022】

本発明の反射防止用微細突起の製造方法によれば、例えばガラス化する前に紫外線硬化

50

型シリコーンゴムを曲面に貼りつければ、簡単に曲面に微細突起を配置することも可能となる。その後、ガラス化することで、確実に形状を固定することも可能である。さらに、金型から紫外線硬化型シリコーンゴムを剥がす際にも、ガラス化する前であるため割れてしまうことも防止できる。さらに、微細突起を使用する際には、ガラス化しているため耐熱性も高いものとなる。

【0023】

図2は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法において、紫外線硬化型シリコーンゴムに真空紫外光を照射する前後の微細突起の側面形状の変化を説明するための模式図である。図2(a)が真空紫外光を照射する前の状態で、図2(b)が真空紫外光を照射した後の状態である。即ち、図2(a)が微細突起がガラス化する前の状態で、図2(b)が微細突起がガラス化した後の状態である。図示の通り、微細突起が、ガラス化によりシャープ化し、先端部分の太さが細くなっていることが分かる。即ち、先端が楕円形状から、先細の裾広がり形状に変化していることが分かる。

10

【0024】

次に、この形状の変化が反射率の低減に寄与しているか否かを説明する。図3は、本発明の反射防止用微細突起の製造方法による微細突起の波長に対する透過率の変化グラフである。図中、黒線がガラス化した微細突起の透過率の変化であり、グレー線がガラス化前の紫外線硬化型シリコーンゴムの微細突起の透過率の変化である。図示の通り、ガラス化したことで広範囲にわたって透過率が向上している(1に近づいている)ことが分かる。即ち、反射率が低減していることが分かる。

20

【0025】

このように、本発明の反射防止用微細突起の製造方法によれば、微細突起の反射率を低減させることが可能となる。また、紫外線硬化型シリコーンゴムは真空紫外光によりガラス化されるため、製造時に加熱が不要である。さらに、微細突起はガラス化しているため、使用時には耐熱性も高い。

【0026】

なお、本発明の反射防止用微細突起の製造方法は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

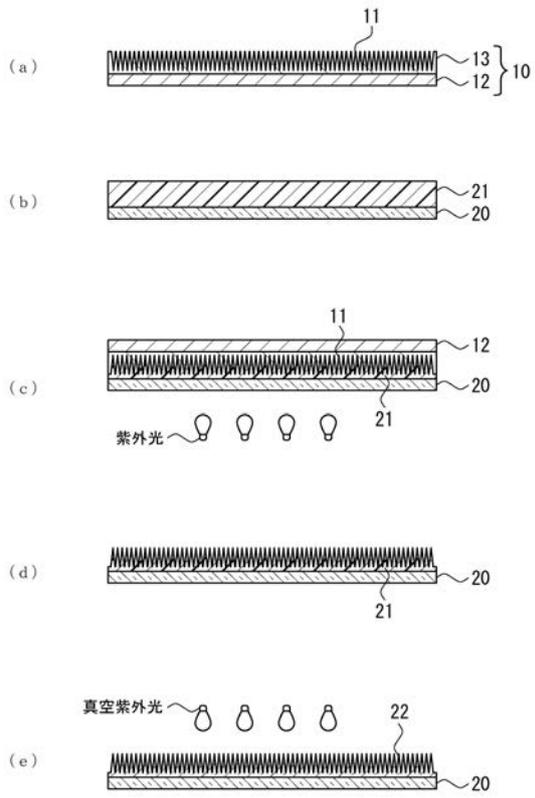
30

【符号の説明】

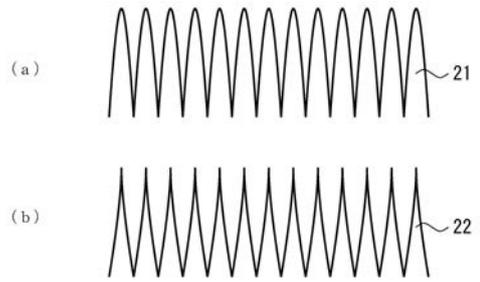
【0027】

- 10 金型
- 11 微細突起の型
- 12 シリコン基板
- 13 フォトレジスト
- 20 基部
- 21 紫外線硬化型シリコーンゴム
- 22 微細突起

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

