

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-503415

(P2016-503415A)

(43) 公表日 平成28年2月4日(2016.2.4)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 Q	5/10	(2006.01)	A 6 1 Q	5/10	4 C 0 8 3
A 6 1 K	8/85	(2006.01)	A 6 1 K	8/85	
A 6 1 K	8/81	(2006.01)	A 6 1 K	8/81	
A 6 1 K	8/87	(2006.01)	A 6 1 K	8/87	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-542055 (P2015-542055)	(71) 出願人	590005058
(86) (22) 出願日	平成26年3月28日 (2014.3.28)		ザ プロクター アンド ギャンブル カ ンパニー
(85) 翻訳文提出日	平成27年5月7日 (2015.5.7)		アメリカ合衆国オハイオ州, シンシナティ ー, ワン プロクター アンド ギャンブ ル ブラザ (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/032094	(71) 出願人	511039245
(87) 国際公開番号	W02014/160904		ロスアラモス・ナショナル・セキュリティ 、エルエルシー
(87) 国際公開日	平成26年10月2日 (2014.10.2)		アメリカ合衆国ニューメキシコ州8754 5, ロスアラモス, ロスアラモス・ナショ ナル・ラボラトリー, エルシー/アイビー
(31) 優先権主張番号	61/806,044	(74) 代理人	100110423
(32) 優先日	平成25年3月28日 (2013.3.28)		弁理士 曾我 道治
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光回折による分散色を与える毛髪処理方法

(57) 【要約】

(a) ポリマーを含む材料で毛髪をコーティングする工程と、(b) 1つまたは複数の表面を有するプレス装置によって毛髪をプレスする工程と、(c) 毛髪に、プレス装置の1つまたは複数の表面上の一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成する工程と、を含む、光回折によって分散色を与えるための毛髪処理方法。二次ナノ構造化表面パターンは、毛髪に視認される分散色に光を回折させるものである。毛髪の部分が、プレス装置によって1～55秒間にわたってプレスされる。ポリマーは、約55～約90のガラス転移温度を有する。1つまたは複数の表面は、一次ナノ構造化表面パターンを含む。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光回折によって分散色を与えるための毛髪処理方法であって、

a. ポリマーを含む材料で毛髪をコーティングする工程と、

b. 1 つまたは複数の表面を有するプレス装置によって毛髪の一部分をプレスする工程であって、前記 1 つまたは複数の表面は、それぞれ、一次ナノ構造化表面パターンを含む工程と、

c. 前記毛髪の前記部分に、前記プレス装置の前記 1 つまたは複数の表面上の前記一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成する工程と、
を含み、

前記二次ナノ構造化表面パターンが、前記毛髪の前記部分において視認される分散色に光を回折させるものであり、及び

前記毛髪の前記部分が、前記プレス装置によって 1 ~ 55 秒間にわたってプレスされる、
毛髪処理方法。

【請求項 2】

前記材料が水性である、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 3】

前記材料が可塑剤を含む、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 4】

前記材料が界面活性剤を含む、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 5】

前記ポリマーが、55 ~ 90 のガラス転移温度を有する、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 6】

前記ポリマーが、ポリ乳酸ポリマー、アクリル酸ポリマー、ポリビニルアルコールポリマー、ポリウレタン、これらのコポリマー、及びこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 7】

前記毛髪の前記部分が、3 psi ~ 7 psi (21 ~ 48 kPa) の圧力で前記プレス装置によってプレスされる、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 8】

前記毛髪の前記部分が、前記ポリマーの前記ガラス転移温度よりも高い温度で前記プレス装置によってプレスされる、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 9】

前記一次ナノ構造化表面パターンが、鋸歯状パターン、螺旋状パターン、リング状パターン、アルキメデス螺旋状パターン、楕円体状パターン、双曲線状リングを含むパターン、放物線状リングを含むパターン、及びこれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【請求項 10】

前記一次ナノ構造化表面パターンが、鋸歯状パターンである、請求項 1 に記載の毛髪処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本発明は、米国エネルギー省より授与された契約番号 DE - AC 52 - 06 NA 25396 の下で政府支援によってなされたものである。米国政府は、本発明について一定の権利を保有するものである。

【0002】

10

20

30

40

50

(発明の分野)

毛髪をポリマーでコーティングする工程と、その毛髪をナノ構造化された表面パターンを含む１つまたは複数の表面でプレスする工程と、を含む、光回折による分散色を与える方法を提供する。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

ほぼすべてのヘアカラーリング方法では、毛髪の色を変え、処理された毛髪から単一色を生じる着色剤（例えば染料）を使用する。カラーリング方法には、永久的カラーリング方法及び一時的カラーリング方法がある。

【 0 0 0 4 】

永久的カラーリング方法では、着色剤が下層の毛皮質に付着できるように、通常、アンモニアを使用して毛表皮を開かせる。過酸化剤を使用して新たな色の生成を促すとともに、元々存在する天然及び人工の色素を除去する。

【 0 0 0 5 】

一時的な方法もまた、毛表皮に十分に浸透しない酸性染料などの着色剤を使用する。一時的な方法では、アンモニアも使用しない。最終的に洗髪によって一時的着色剤は洗い流され、毛髪の天然色素は保たれる。ポリマー中に懸濁された粉砕シリカも、一時的な虹色の効果を与えるために用いられている。

【 0 0 0 6 】

自然界には、着色物質をほとんどまたはまったく用いない繊維の発色現象が存在している。例えば、クジャクの羽根は、色素形成がほとんどまたはまったく見られないことが知られている。クジャクの羽根の目立つ色は、主として孔雀の羽根のナノメートルスケールの枝からの入射光の回折によって生じている。このような効果がヒトの毛髪にも望まれる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記に基づき、ヒトの毛髪に光回折による分散色を与えるための毛髪処理方法が求められている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態によれば、光回折によって分散色を与えるための毛髪処理方法であって、（a）ポリマーを含む材料で毛髪をコーティングする工程であって、ポリマーは、約 55 ～ 約 90 のガラス転移温度を有する工程と、（b）１つまたは複数の表面を有するプレス装置によって毛髪をプレスする工程であって、１つまたは複数の表面は、それぞれ、一次ナノ構造化表面パターンを含む工程と、（c）毛髪に、プレス装置の１つまたは複数の表面上の一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成する工程と、を含み、二次ナノ構造化表面パターンが、毛髪において視認される分散色に光を回折させるものであり、及び毛髪の部分が、プレス装置によって約 1 ～ 55 秒間にわたってプレスされる、毛髪処理方法が提供される。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の実施形態によれば、光回折によって分散色を与えるための毛髪処理方法であって、（a）ポリマーを含む材料で毛髪をコーティングする工程であって、ポリマーは、約 55 ～ 約 90 のガラス転移温度を有する工程と、（b）それぞれが一次ナノ構造化表面パターンを有する２つまたはそれ以上の表面を有するプレス装置によって毛髪の一部をプレスする工程であって、２つまたはそれ以上の表面は、それぞれ、一次ナノ構造化表面パターンを含む工程と、（c）毛髪の部分に、プレス装置の２つまたはそれ以上の表面上の一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成する工程と、を含み、二次ナノ構造化表面パターンが、毛髪の部分において視認される分散色に光を回折させるものである、毛髪処理方法が提供される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

本発明の更なる別の実施形態によれば、光回折によって分散色を与えるための毛髪処理方法であって、(a)ポリマーを含む材料で毛髪をコーティングする工程であって、ポリマーは、約55～約90のガラス転移温度を有する工程と、(b)1つまたは複数の表面を有するプレス装置によって毛髪をプレスする工程であって、1つまたは複数の表面は、それぞれ、一次ナノ構造化表面パターンを含む工程と、(c)毛髪に、プレス装置の1つまたは複数の表面上の一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成する工程と、を含み、二次ナノ構造化表面パターンが、毛髪において視認される分散色に光を回折させるものであり、プレスが加熱エレメントを有さないものである、毛髪処理方法が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

本明細書に組み込まれ、その一部をなす添付図面は、本発明の各実施態様を示すものであり、説明文とともに本発明の原理を説明する役割を果たすものである。図中、

【図1】本発明の一実施形態に基づく、液体コーティングされた毛髪のサンプルを熱プレスする様子の略図を示す。

【図2a】熱プレスを行う前の液体コーティングされた毛髪の細部の拡大した略図を示す。

【図2b】熱プレスを行って、多色光を回折して分散色を生じるナノ構造化パターンを有するフィルムを形成した後の毛髪の略図を示す。

20

【図3】太陽光と灯体との相互作用により分散着色光を生成することが示された、フィルムでコーティングされた毛髪に形成された鋸歯状パターンの略図を示す。

【図4a】太陽光及び灯体のような入射する多色光から分散着色光を生成するポリマーフィルムに刻印された実施形態の加熱ブロックを作製するためにブランクに切削加工された螺旋、放物線、及び双曲線を含むナノパターンを示す。

【図4b】太陽光及び灯体のような入射する多色光から分散着色光を生成するポリマーフィルムに刻印された実施形態の加熱ブロックを作製するためにブランクに切削加工された螺旋、放物線、及び双曲線を含むナノパターンを示す。

【図4c】太陽光及び灯体のような入射する多色光から分散着色光を生成するポリマーフィルムに刻印された実施形態の加熱ブロックを作製するためにブランクに切削加工された螺旋、放物線、及び双曲線を含むナノパターンを示す。

30

【図4d】太陽光及び灯体のような入射する多色光から分散着色光を生成するポリマーフィルムに刻印された実施形態の加熱ブロックを作製するためにブランクに切削加工された螺旋、放物線、及び双曲線を含むナノパターンを示す。

【図4e】太陽光及び灯体のような入射する多色光から分散着色光を生成するポリマーフィルムに刻印された実施形態の加熱ブロックを作製するためにブランクに切削加工された螺旋、放物線、及び双曲線を含むナノパターンを示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

上記の目的及び他の目的を実現するため、また、本明細書において具体化され、広く述べられる本発明の目的に基づき、本発明は毛髪処理方法を提供するものである。本方法は、適当な可溶性(かつ/または分散性)ポリマーのポリマー含有材料で毛髪をコーティングする工程と、材料をフィルムに変形して、このフィルムの表面上に光回折により色を生成するのに適したナノ構造化パターンを形成することが可能なプレス装置にコーティングされた毛髪を挿入する工程と、を含む。一実施形態では、毛髪を材料でコーティングする前に毛髪は洗浄及び乾燥される。材料は必要に応じて可塑剤を含んでもよい。必要に応じて、材料は界面活性剤を含んでもよい。材料でコーティングした毛髪は、毛髪に、プレス装置の1つまたは複数の表面上の一次ナノ構造化表面パターンと相補的な二次ナノ構造化表面パターンを形成するのに適した条件下でプレスすることができる。毛髪及びフィルムを冷却してからプレス装置から取り出すことができる。コーティングされた毛髪が、入射

40

50

する多色光（例えば、太陽光、灯体）に曝露されることで、フィルムから回折した光から分散着色光が生じる。一実施形態では、材料は液体であり得る。一実施形態では、ポリマーは、約 55 ～ 約 90 のガラス転移温度を有する。一実施形態では、毛髪は、約 1 ～ 55 秒間、または約 1 ～ 約 50 秒間、または約 1 ～ 約 45 秒間、または約 1 ～ 約 40 秒間、または約 1 ～ 約 30 秒間、または約 1 ～ 約 15 秒間にわたってプレスすることができる。

【0013】

本発明は、毛髪を処理するためのプレス装置にも関する。一実施形態では、プレス装置は加熱アイロンとすることができる。プレス装置は、ガラス転移温度が約 55 ～ 約 90 のポリマーを含む材料でコーティングされた毛髪のサンプルが加熱ブロックを使用してプレスされる際に形成される可撓性フィルムに、相補的な二次ナノ構造化パターンを形成するのに適した一次ナノ構造化表面パターンを有するように構成された 1 つまたは複数の加熱ブロックを除いて、従来の加熱アイロンの要素のすべてを有し得る。一実施形態では、本発明は、加熱エレメントを有さない、上記に述べたようなプレス装置でもあり得る。一実施形態では、プレス装置は、それぞれがナノ構造化表面パターンを有する 2 つの表面を有し得る。

10

【0014】

提供される方法によって処理された毛髪は、光を回折して分散着色光を生じるポリマーフィルムでコーティングされることになる。一実施形態では、毛髪にコーティングされたポリマーフィルム上に刻印された二次ナノ構造化表面パターンからの光回折によって色のスペクトルが生じる。このようなナノパターンは、ポリマーを含む液体で毛髪をコーティングし、毛髪に二次ナノ構造化表面パターンを形成することが可能な一次ナノ構造化表面パターンをそれぞれが含む 1 つまたは複数の適当に改変された加熱ブロックを有する熱プレスを、数ポンド / 平方インチ (p s i) の圧力下で使用して、液体コーティングされた毛髪を熱プレスすることによって形成される。一実施形態では、本方法は、ポリマーが毛髪からシャンプーによって除去されるため、一時的な着色効果を与えることができる。一実施形態では、本方法は、永久的または半永久的な着色効果を与えることができる。一実施形態では、着色効果は熱を用いることによって除去することができる。

20

【0015】

一次ナノ構造化表面パターンは、一般的なヘアフラットアイロンに似た手持ち式装置の 1 つまたは複数の表面に組み込むことができる。一次ナノ構造化表面パターンは、フィルムでコーティングされた毛髪に二次ナノ構造化表面パターンを与えることによって虹色を生じるように適当に構成することができる。一次ナノ構造化表面パターンは、ポリマーコーティングされた毛髪に固有の方向性を有するイメージを生じるように適当に構成することもできる。

30

【0016】

一実施形態では、上記に述べたような毛髪処理方法を用いて、毛髪一本一本を処理することによって毛髪に表現効果を与えることもできる。一実施形態では、ヘアエクテンションとして、または所望のナノ構造化効果を与えるのに適した他の任意の手段によって毛髪または頭皮に取り付けることが可能な他の毛髪様材料に、毛髪処理方法を施すことができる。

40

【0017】

毛髪にこの方法を適用する実際の効果は、太陽光及び灯体などの主要光源に対する毛髪の位置が変わるときに、毛髪に取り込まれたヘアカラー及び任意のイメージも変わることである。

【0018】

異なるナノパターン化されたブロックを用いることによって、処理した毛髪に異なる多色効果またはイメージ効果を与えることもできる。

【0019】

本毛髪処理方法は、毛髪とポリマー含有フィルムとの複合体を形成し、分散着色光を生

50

じるフィルムにナノ構造化パターンを形成することができる。本発明において有用な好適なポリマーの非限定的な例は、水またはアルコールに可溶性かつ／または分散性であり、毛髪を傷めることがなく、ポリマーを含む液体が毛髪にコーティングされ、次いで熱プレスされて、光を分散着色光に回折するナノ構造化パターンを有するフィルムに変換される際にフィルムが形成され得るような範囲にガラス転移温度（ T_g ）を有する。溶液コーティングされた毛髪を熱プレスするために用いられる温度は、ポリマーのガラス転移温度（ T_g ）よりも高くなければならない。一実施形態では、プレス温度は、ポリマーのガラス転移温度より20～30 高くてもよい。液体及び液体中のポリマーは、熱プレス装置のナノ構造化ブロックのナノ構造化された凹凸に形状一致するように流動しなければならない。ポリマーの T_g の適切な範囲は、約55 ～約90 の範囲である。一実施形態では、ポリマーのガラス転移温度は、毛髪が著しく痛んだり焦げたりし得る温度を上回らないようにすることができる。

【0020】

約55 ～約90 の T_g を有する適当なポリマーとしては、これらに限定されるものではないが、ポリ乳酸、ポリビニルアルコール、アクリル酸、アクリル酸エステル、ポリウレタン、これらのコポリマー、及びこれらの混合物が挙げられる。

【0021】

一実施形態では、材料は、ポリマー含有溶液であってよい。一実施形態では、材料は、ポリマー含有懸濁液であってよい。一実施形態では、材料は、ポリマー含有エマルションのようなポリマー含有分散液であってよい。一実施形態では、材料は、加熱下で融解する、毛髪に静電的に引き寄せられる粒子とすることができる。ポリマー含有材料は、可塑剤を含んでもよい。ポリマー含有材料は、界面活性剤を含んでもよい。ポリマー含有材料は、乳化剤を含んでもよい。これらの付加的な成分は、材料が、毛髪のコーティング、及びフィルムコーティングされた毛髪において視認される分散色に入射光を回折することが可能な二次ナノ構造化表面パターンが刻印された表面を有するフィルムに材料を変形させるその後の加熱に適したものとなるような任意成分とすることができる。

【0022】

熱処理後のフィルムコーティングされた毛髪は、毛髪と入射する多色光を分散色に回折するポリマー含有フィルムとの複合体とみなすことができる。

【0023】

ポリマー含有材料は、水（ポリマー含有水溶液を与える）、アルコール（例えばエタノール）、及びこれらの混合物からなる群から選択される液体を含み得る。

【0024】

結果として生じる色が光の回折によるものであり、任意の染料によるものではないため、本毛髪処理方法はいっさいの染料を必要としないものとすることができる。一実施形態では、結果として生じる色は、処理された毛髪を濡らすかまたはシャンプーすることによって除去することができる。したがって、適当なポリマーは、濡らすかまたはシャンプーすることによって除去可能なポリマーとすることができる。これらのポリマーとしては、これらに限定されるものではないが、ポリビニルアルコール、可溶性及び／または分散性のアクリル酸エステルなどのポリマーが挙げられる。一実施形態では、結果として生じる色は、毛髪を再加熱することによって除去することができる。

【0025】

毛髪を処理するための一実施形態の装置は、一次ナノ構造化表面パターンを含む熱ブロックが挿入された標準的なヘアプレスを含み得る。毛髪とポリマーとの複合体を形成した後、熱プレスによりヘアアイロンを用いて、複合体を処理することができる。この処理の結果、光を回折させて色を生じる毛髪とポリマーとの薄膜複合体が得られる。一実施形態では、この複合体を、加熱エレメントを有さないプレス装置で処理することができる。

【0026】

一実施形態としてのナノパターン化熱ブロックは、これらに限定されるものではないが、集束イオンビーム（FIB）、光リソグラフィ、電子線リソグラフィ、機械加工、ルー

10

20

30

40

50

リングエンジン、ダイヤモンド旋削装置、及びナノメートルスケールの凹凸を作製することができる他の任意の方法または装置などの任意の周知の方法及び装置を使用して作製することができる。

【0027】

図1は、ポリマーコーティングされた毛髪サンプルを熱プレスする様子の一実施形態の略図を示す。注意を要する点として、一次ナノ構造化表面22を有する加熱ブロック20を、毛髪サンプル24に最も近い熱プレス10の両方の表面に配置することができる。熱プレス10は、プレスジョー12及びジョー12を加熱するための加熱エレメント14を有している。図1に示すように、ジョー12のそれぞれに隣接してプラテン16が配置されている。一方のプラテン16に隣接して、例えばテフロンなど（ただしこれに限定されない）の市販の耐熱性ポリマーの層のような支持層18が配置されている。支持層18に隣接して、ポリマーコーティングされた毛髪サンプル24に対向する一次ナノ構造化表面パターン22を有するように構成された加熱ブロック20が配置されている。液体コーティングされた毛髪サンプル24は、必要に応じて可塑剤、界面活性剤、及び乳化剤の1つまたは複数を含んでもよいポリマー含有液でコーティングされている。この液体は、ポリマー、可塑剤、界面活性剤、及び乳化剤を含んだ分散液とすることができる。支持層26（例えばアルミ箔）は、サンプル24と、プレスジョー12に隣接したプラテン16とに隣接して配置されている。図1は、ジョー12同士を互いにプレスするためにジョー12に力が加えられている状態を示しており、これによりジョーの間のすべての要素（すなわち、プラテン16、バック層18、面22を有する加熱ブロック20、サンプル24、及びバック層26）が互いに圧縮される一方で、加熱エレメント14に電流が流れ、これにより各ジョー12が加熱され、プレス処理が熱プレスとなる。加熱ブロック20のナノパターン化表面22が刻印されたフィルムを形成するのに適した温度まで装置を加熱するうえで十分な電流が流される。コーティングされた毛髪24のサンプルが熱プレスされると、サンプルに対向したナノパターン化表面22と相補的なナノパターンが表面に刻印されたフィルムが形成される。このプレス処理は、毛髪をコーティングした液体がナノパターン化表面22と形状一致するまで適当な時間、圧力、及び温度で継続することができる。これにより、入射する多色光を光の分散色に回折するようなナノパターン化表面を有するフィルムを形成することができる。熱プレス処理の後、プレス力は止められる。プレスされたサンプルは、熱プレスから取り出され、冷却され得る。

【0028】

図2aは、拡大したポリマーコーティングされた毛髪の細部の「プレス前」の略図を示し、図2bは、熱プレスを行って、光を回折する二次ナノ構造化表面パターンを有するフィルムを形成した後の毛髪の「プレス後」の略図を示す。これらの略図は断面図である。図2aは、ポリマー含有材料でコーティングされた毛髪サンプルの一本一本の髪の毛の毛を示している。毛幹1は、ポリマー含有液2でそれぞれコーティングされている。コーティングされた毛髪の本一本の髪の毛の間には隙間がある。熱プレスの結果、一本一本の毛髪を複合体として結束するフィルムを得ることができる（図2b）。図2bが示すように、ポリマーフィルムの表面部分には、加熱ブロック表面22から、入射する多色光を分散色に回折する二次ナノ構造化表面パターン3を刻印することができる。

【0029】

一実施形態では、鋸歯状パターンを有するナノパターン化加熱ブロック22を作製し、これを使用して、液体コーティングされた毛髪から回折フィルムを作製することができる。鋸歯状パターンを金属ブロックに切削加工するためのスクライブマシンを使用して、鋸歯状パターンを有する金属ブロックを作製することができる。次いでパターン形成された金属のソーダ石灰ガラスキャスト成形物を、加熱ブロックとして使用することができる。毛髪サンプルは、洗浄及び乾燥したヒトの毛髪であってよい。この毛髪サンプルは、約3～7psi（21～48kPa）の圧力で、ポリマーのガラス転移温度よりも高い温度にて熱プレスされ得る。その結果、毛髪及びポリマーを含む複合フィルムが得られる。一次ナノ構造化表面パターンを含む表面を含む加熱プレスによって、図3に示されるよ

うに、相補的な鋸歯状の二次ナノ構造化表面パターンをフィルムに刻印することができる。このプレスされたサンプルは、フィルムの鋸歯状パターン形成された表面に入射する多色の日光及び灯体からの光の分散光を生じることが示された。

【0030】

他の様々なナノパターン化加熱ブロックを、集束イオンビーム(FIB)を用いて作製することができる。この、入射多色光を光回折させるのに適したナノパターンを形成する目的のため、FIBパターン生成装置の制御ファイルに書き込むことができる。

【0031】

図4a~4eは、毛髪にコーティングされていないポリマーフィルムの表面に作製及び刻印することができる幾つかの一次ナノ構造化表面パターンを示している。図4aは、パターン生成装置制御ファイルSpieqarcRounded2@1.strを用いて、切削加工してパターン化ブロックを形成することができる円形の包絡線を有する螺旋状パターンを示す。図4bは、パターン生成装置制御ファイルParabExactArc10.strを用いて作製することができる同心放物線状リングのナノパターンを示す。図4cは、パターン生成装置制御ファイルHyperpbExactarc10.strを用いて作製することができる同心双曲線状リングのナノパターンを示す。図4dは、パターン生成装置制御ファイルSmootheye2@30.strを用いて作製することができる、垂直方向及び水平方向に異なるピッチを有する長方形のピットのモスアイパターンを示す。図4eは、パターン生成装置制御ファイルConcentricEllipsesEqArcFlat10.strを用いて作製することができる楕円形の包絡線を有する螺旋を示す。ナノパターンのそれぞれを金属ブランクに切削加工することによって、入射する多色光を分散色に回折するポリマーフィルムに刻印することができるナノパターン化加熱ブロックを作製することができる。これらのナノパターンを有するこれらの種類のフィルムを有する毛髪は、入射する多色光を分散色に回折することができる。

【0032】

金属などの媒体にナノメートルスケールで三次元の凹凸形状を切削加工するためにFIBを用いる方法についての説明は、いずれも参照によって援用する米国特許第5773116号及び同第5721687号に見出すことができる。参照によって援用する米国特許第6583933号も、特定の任意のスペクトル範囲を強調した閃光によって方向性回折格子を作製する、低対称性のピットの集合体を形成するためのFIBを用いた切削加工について述べている。

【0033】

最初にマスターブロックを作製した後、CD-ROMの複製に用いられるものと同様のマスタリングプロセスを用いてナノパターン化加熱ブロックを作製することもできる。マスターブロックを作製するには、切削加工パターンをFIB切削装置に対して書き込み、マスターブランクに適用することによって、マスターブランクを加熱ブロックのマスターに変換することができる。マスターブランクは、ニッケル、チタン、アルミニウム、タングステン、ケイ素などの金属で形成された金属ブランクであってよい。マスターブロックを使用して、加熱ブロックに一次ナノ構造化表面パターンを作製することができる。加熱ブロックは、例えばソーダ石灰ガラスで形成することができる。

【0034】

本発明の実施形態に基づいて、市販のヘアアイロンの1つまたは複数の加熱ブロックを、上記に述べた鋸歯状ナノパターンまたは図4に示されるナノパターンなどのいくつかの他のナノパターンのような一次ナノ構造化表面パターンを含む表面を有するように適当に構成した1つまたは複数の加熱ブロックに置き換えることによって、加熱ヘアアイロンなどの市販のプレス装置を改変することが考えられる。FIB切削または適当なナノパターンを形成するためのいくつかの他の方法によって作製されたナノパターン化加熱ブロックを用いて、市販の加熱装置の1つまたは複数の加熱ブロックを改変することができる。また、市販の加熱アイロンに取り付けられるように適合されたブランクの加熱ブロックに、溶液でコーティングされた毛髪を加熱し、得られたフィルムに相補的な二次ナノ構造化表

面パターンを刻印するのに適した一次ナノ構造化表面パターンを切削加工してもよい。入射する多色光を分散色に回折する二次ナノ構造化表面パターンが刻印されたフィルムを毛髪に与えるように上記の方法に従って液体コーティングされた毛髪を処理するために使用することが可能なプレス装置を与えるために、市販の加熱アイロンを改変することが考えられる。このように、本発明の実施形態に基づけば、使用者が自分の毛髪または別の人の毛髪を処理し、太陽光または灯体などの多色光を分散着色光に回折するナノパターンが刻印されたポリマー含有フィルムを自分の毛髪または別の人の毛髪に与えることができる。

【0035】

本発明の方法は、ヒトの毛髪及びKOLLICOAT MAE 100Pの商品名で知られる市販のポリマー含有液を用いて実証することができる。これらの液体は、メタクリル酸とアクリル酸エチルとの1:1コポリマーを含むことが報告されている分散液である。これらは、界面活性剤及びポリエトキシ化ソルビタンとオレイン酸とから誘導される乳化剤である、ラウリン酸ナトリウム及びポリソルベート80も含むことが報告されている。一実施形態では、ヒトの毛髪のサンプルをKOLLICOAT MAE 100Pと混合してもよい。一実施形態では、KOLLICOAT MAE 100Pの18重量%水分散液を使用して、13 μ mの厚さを有するヘアポリマーフィルム複合体を調製することができる。別の実施形態では、10%クエン酸トリエチル可塑剤を含むKOLLICOAT MAE 100Pの4.2重量%エタノール分散液を使用して、3~4 μ mの厚さを有するヘアポリマーフィルム複合物を調製することができる。フィルムのそれぞれは、ナノパターン化加熱ブロックによる熱プレス後、多色光を分散色に回折することができる。

10

20

【0036】

本発明は、いずれかの特定のポリマー含有材料を、可塑剤、界面活性剤、乳化剤などのいずれかの特定の添加成分とともに使用することに限定されない点、また、熱プレス処理またはプレス処理後に、プレス装置の適当な一次ナノ構造化表面パターンに形状一致するフィルムを毛髪上に形成するのに適したあらゆるポリマー含有材料が本発明の範囲内に含まれる点は理解されるはずである。

【0037】

本発明は、いずれかの特定のナノパターンに限定されない。パターンは、流行のスタイルに基づいて製造することができる。適当なナノパターンは、多色光を光の分散色に回折することが可能なあらゆるナノパターンである。

30

【0038】

本処理方法の一実施形態は、毛髪が頭部で動く際に一瞬見える色イメージを提供することができる。頭部の動きによって、フィルムコーティングされた毛髪と毛髪を見る人との関係が変化する。毛髪を見る人は、入射光の反射角度によって見る人が色の分散を視認することが可能となる際に現れる分散色に気付く。

【0039】

この毛髪処理方法は、光が当たった毛髪から反射する色の任意の方向制御のための手段、及び光を分散色に回折する適当なナノパターンを用いて局所的な虹色の領域を毛髪に埋め込むための手段を提供するものである。

40

【0040】

本発明の上記の説明は例示及び説明を目的として示されるものであり、網羅的であることを意図したものでも、開示される厳密な形態に本発明を限定することを意図したものでもなく、上記の教示を考慮することで多くの改変及び変更が可能であることは明らかである。

【0041】

各実施形態は、本発明の原理及びその実用的な応用について最も分かりやすく説明し、これにより他の当業者が本発明を様々な実施形態で、また、相当される特定の用途に適するような様々な改変を行って最も効果的に利用することを可能ならしめるために選択、説明されるものである。本発明の範囲は、本明細書に添付される「特許請求の範囲」によっ

50

て定義されるものとする。

【 0 0 4 2 】

本明細書に開示される寸法及び値は、記載される正確な数値に厳密に限定されるものとして理解されるべきではない。むしろ、特に断らないかぎり、そのような寸法のそれぞれは、記載された値及びその値の周辺の機能的に同等の範囲の両方を意味するものとする。例えば、「40 mm」として開示される寸法は、「約40 mm」を意味するものとする。

【 0 0 4 3 】

任意の相互参照または関連特許若しくは関連出願を含む本明細書に引用される文献はすべて、明らかに除外されるかまたは別の方法で限定されないかぎり、それらの全容を本明細書に参照によって援用する。いずれの文献の引用も、こうした文献が本明細書で開示または特許請求されるすべての発明に対する先行技術であることを容認するものではなく、あるいは、こうした文献が、単独で、または他のすべての参照文献との任意の組み合わせにおいて、こうした発明のいずれかを教示、示唆または開示していることを容認するものでもない。更に、本文書内の用語のいずれかの意味または定義が、参照によって援用される文書内の同じ用語のいずれかの意味または定義と矛盾する場合、本文書においてその用語に付与される意味または定義が優先するものとする。

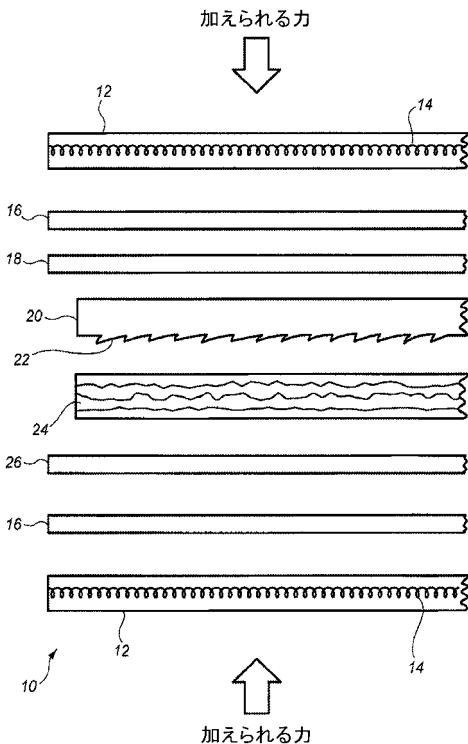
【 0 0 4 4 】

以上、本発明の特定の実施形態を例示、記載したが、当業者には、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく他の様々な変更及び改変を行い得る点は明らかであろう。したがって、本発明の範囲内にあるそのような変更及び改変はすべて、添付の「特許請求の範囲」において網羅されるものとする。

10

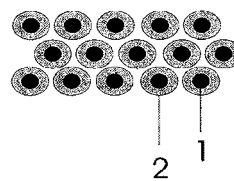
20

【 図 1 】



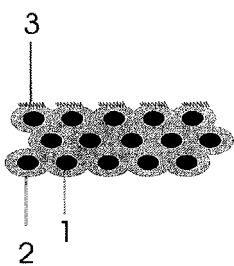
【 図 2 a 】

プレス前



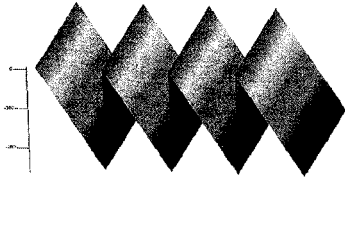
【 図 2 b 】

プレス後



【 図 3 】

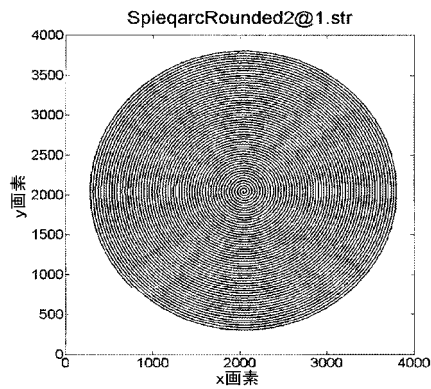
ナノ刻印ポリマーでコーティングされた毛髪に使用される鋸歯状マスターパターン



ピッチ: 1667 - 3333 nm
深さ: 200 - 400 nm

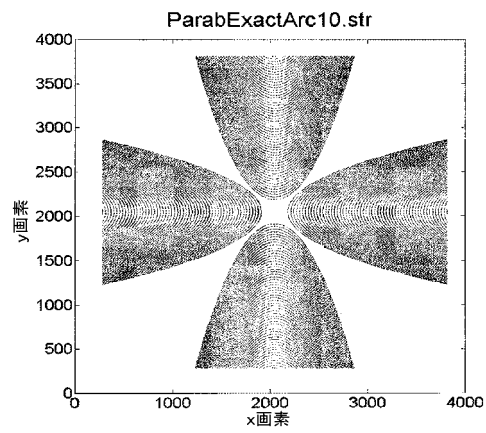
【 図 4 a 】

円形の包絡線を有するアルキメデス螺旋



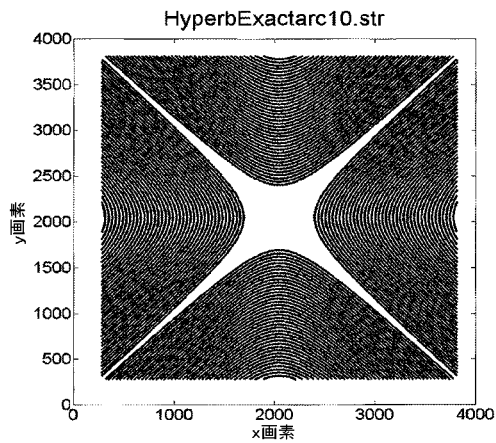
【 図 4 b 】

同心放物線状リング



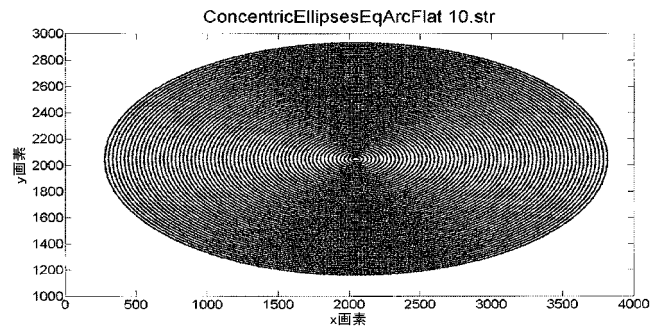
【 図 4 c 】

同心双曲線状リング



【 図 4 e 】

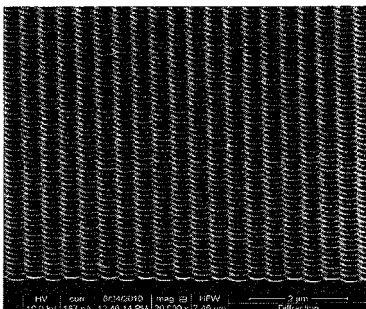
楕円形の包絡線を有するアルキメデス螺旋



【 図 4 d 】

モスアイ構造:

垂直方向及び水平方向にピッチの異なる長方形のピット



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/032094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	A61Q5/06	A61K8/81 A61K8/85 A61K8/87
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)		
A61Q A61K		
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)		
EP0-Internal, WPI Data, PAJ, EMBASE, BIOSIS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010 030920 A (KAO CORP) 12 February 2010 (2010-02-12) paragraphs [0019] - [0028], [0042], [0043]; claims 1-7	1-10
X	JP 2009 106528 A (KAO CORP) 21 May 2009 (2009-05-21) paragraphs [0017], [0019], [0026]; figure 1	1-10
A	US 3 786 822 A (KIMURA N ET AL) 22 January 1974 (1974-01-22) the whole document	1-10
A	WO 2008/141973 A1 (UNILEVER PLC [GB]; UNILEVER NV [NL]; UNILEVER HINDUSTAN [IN]; BUTLER M) 27 November 2008 (2008-11-27) the whole document	1-10
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories 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		Date of mailing of the international search report
19 May 2014		30/05/2014
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 Estañol, Inma

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/032094

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/112909 A1 (FALER DENNIS L [US] ET AL) 15 May 2008 (2008-05-15) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/032094

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2010030920 A	12-02-2010	JP 5382297 B2 JP 2010030920 A	08-01-2014 12-02-2010
JP 2009106528 A	21-05-2009	JP 5152486 B2 JP 2009106528 A	27-02-2013 21-05-2009
US 3786822 A	22-01-1974	CA 936664 A1 DE 1951219 A1 GB 1279836 A JP S479851 B1 US 3786822 A	13-11-1973 14-05-1970 28-06-1972 23-03-1972 22-01-1974
WO 2008141973 A1	27-11-2008	CN 101754999 A EP 2158259 A1 JP 2010527342 A US 2010239620 A1 WO 2008141973 A1	23-06-2010 03-03-2010 12-08-2010 23-09-2010 27-11-2008
US 2008112909 A1	15-05-2008	EP 2106257 A2 US 2008112909 A1 WO 2008091916 A2	07-10-2009 15-05-2008 31-07-2008

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

１．テフロン

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(74)代理人 100122437

弁理士 大宅 一宏

(74)代理人 100161115

弁理士 飯野 智史

(72)発明者 リチャード マシュー チャールズ サットン

アメリカ合衆国 4 5 2 0 2 オハイオ州 シンシナティ ワン プロクター アンド ギャンブル
ブラザ(番地なし)

(72)発明者 ブルース カーヴェル ラマルティーン

アメリカ合衆国 8 7 5 4 4 ニューメキシコ州 ロス アラモス メドレーン 6 1 0

(72)発明者 イー・ブルース オーラー

アメリカ合衆国 2 4 0 6 0 バージニア州 ブラックスパーグ リンデン コート 2 1 0 3

(72)発明者 シャンチー ソン

アメリカ合衆国 7 7 0 5 4 テキサス州 ヒューストン エル マンドー ストリート 8 3 0
0 アpartment 3 0 1

Fターム(参考) 4C083 AD071 AD091 AD111 CC36 DD23 EE26