

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7355848号
(P7355848)

(45)発行日 令和5年10月3日(2023.10.3)

(24)登録日 令和5年9月25日(2023.9.25)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 9 C 33/38 (2006.01) B 2 9 C 33/38
 B 2 9 C 33/42 (2006.01) B 2 9 C 33/42

請求項の数 17 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-565313(P2021-565313)	(73)特許権者	000149907 株式会社棚澤八光社 大阪府東大阪市西石切町2丁目1番10号
(86)(22)出願日	令和1年12月20日(2019.12.20)	(73)特許権者	522232075 エシュマン テクスチャーズ インターナショナル ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング ドイツ連邦共和国 グンマースパッハ デーリングハウザーシュトラッセ 159
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/050213	(74)代理人	100079577 弁理士 岡田 全啓
(87)国際公開番号	WO2021/124581	(72)発明者	曾我部 三志 大阪府東大阪市西石切町2丁目1番10号 株式会社棚澤八光社内
(87)国際公開日	令和3年6月24日(2021.6.24)		
審査請求日	令和4年10月7日(2022.10.7)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂成形用型、樹脂成形用型の製造方法、樹脂成形品の製造方法及び樹脂成形品製造システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

成形型本体と、
前記成形型本体の型面側に露出して形成され、合成樹脂及びセラミック粉粒体を含む耐熱性複合材料である樹脂層と
を備え、

前記樹脂層にのみ、一部を掘削されることにより凹凸が形成され、
前記凹凸を形成する凹部は、底面を前記成形型本体の型面を露出させてなる型面凹部と、
底面を樹脂層に形成している樹脂凹部とを有している、樹脂成形用型。

【請求項2】

前記樹脂層が、前記合成樹脂及び前記セラミック粉粒体の割合が異なる複数の樹脂層を有し、

前記凹凸を形成した箇所において前記複数の樹脂層の端面が露出してなる、請求項1に記載の樹脂成形用型。

【請求項3】

前記凹凸を形成する凹部は、掘削深さを異ならせることにより、底面を異なる複数の樹脂層に形成してなる、請求項2に記載の樹脂成形用型。

【請求項4】

前記樹脂層のうちの何れかの層は、無機繊維を更に含み、
前記無機繊維は、繊維長さが0.05~200μmであり、且つ繊維径が0.05~8

0 μmである、請求項2または請求項3に記載の樹脂成形用型。

【請求項5】

前記複数の樹脂層が、前記成形型本体の型面から積層されるにつれて前記無機繊維の割合が漸次小さくなる、請求項4に記載の樹脂成形用型。

【請求項6】

前記複数の樹脂層が、前記成形型本体の型面から積層されるにつれて前記無機繊維の割合が漸次小さくなり、最も型面から離れた樹脂層には前記無機繊維が含まれていない無機繊維層である、請求項5に記載の樹脂成形用型。

【請求項7】

樹脂層の表面にコート層を設け、
前記コート層は、ツヤ消し層、鏡面コート層又は光沢調整層である、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の樹脂成形用型。

10

【請求項8】

前記樹脂層は、セラミック粉粒体を45～65%含む、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の樹脂成形用型。

【請求項9】

前記セラミック粉粒体は、粒径が0.1～70 μmである、請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の樹脂成形用型。

【請求項10】

請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の樹脂成形用型を製造するための製造方法であって、

20

成形型本体の型面に、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈剤を含む耐熱性複合材料からなる樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層形成工程の後、一定時間加熱し所定温度に保つことにより樹脂素材を仮硬化させる仮硬化工程と、

前記樹脂素材を加熱処理することにより前記樹脂素材を硬化させる本硬化工程と、

前記樹脂層形成工程により形成された樹脂層に対し、底面を前記成形型本体の型面を露出させてなる型面凹部と、底面を樹脂層に形成している樹脂凹部とを有する凹凸を設ける凹凸形成工程と、

を備えたことを特徴とする、樹脂成形用型の製造方法。

30

【請求項11】

前記希釈剤は、エチルセロソルブモノアセテートである、請求項10に記載の樹脂成形用型の製造方法。

【請求項12】

前記凹凸形成工程を、レーザ光の照射により行う、請求項10または請求項11に記載の樹脂成形用型の製造方法。

【請求項13】

前記レーザ光は、炭酸ガスレーザ加工機、ファイバーレーザ加工機、フェムト秒レーザ加工機、ブルーレーザ加工機、グリーンレーザ加工機及びレーザ発振源より発せられた2種以上の波長を同軸で照射できる多波長複合レーザ加工機の何れかによって発せられるレーザ光である、請求項12に記載の樹脂成形用型の製造方法。

40

【請求項14】

前記樹脂層を複数備え、前記複数の樹脂層毎に前記樹脂層形成工程及び前記仮硬化工程を行う、請求項10ないし請求項13のいずれかに記載の樹脂成形用型の製造方法。

【請求項15】

前記凹凸形成工程において形成する前記凹凸は、凹凸見本を予めスキャナによりスキャンされたデータに基づいたものである、請求項10ないし請求項14のいずれかに記載の樹脂成形用型の製造方法。

【請求項16】

樹脂成形品を製造するために型素材の型面に凹凸を付与することにより、請求項1ない

50

し請求項9のいずれかに記載の樹脂成形用型を製造するための樹脂成形用型製造システムであって、

成形型本体と、

前記成形型本体の型面側に露出して形成され、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈剤を含む耐熱性複合材料である厚さ50～800μmである樹脂層と

を備える型素材と、

スキャナと、レーザ加工機とを備え、

凹凸見本の表面形状を前記スキャナによりスキャンするスキャン工程と、

前記スキャン工程によりスキャンしたデータに応じて前記レーザ加工機を制御し、前記型素材の表面を加工して、底面を前記成形型本体の型面を露出させてなる型面凹部と、底面を樹脂層に形成している樹脂凹部とを有する凹凸を付与するレーザ加工工程と、を含むことを特徴とする、樹脂成形用型製造システム。

10

【請求項17】

請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の樹脂成形用型に流体状をなす成形用樹脂を充填する樹脂充填工程と、

前記樹脂充填工程の後、前記成形用樹脂を硬化させる成形樹脂硬化工程と、

硬化した前記成形用樹脂を前記樹脂成形用型から取り外す取り外し工程と、

を有することを特徴とする、樹脂成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、樹脂成形用型に関し、更には、樹脂成形用型の製造方法、樹脂成形品の製造方法及び樹脂成形品加工システムに関するものである。特に、例えば、製品意匠を向上させる為の成形面を整えるシボ模様（皮シボ模様、肌理模様や木目模様、梨地模様、葉脈模様、鱗模様、大理石模様、ヘアライン、幾何学模様、研磨模様、塗装模様など）を表面に有する樹脂成形品を作製する場合に用いられる、樹脂成形を行うための樹脂成形用型及びその製造方法並びに樹脂成形品の製造方法及び樹脂成形品加工システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来は、エッチング加工による梨地シボやサンドブラスト加工によって、金型の型面を粗らすことでグロス低下処理を行っていた。また、それでも不足する場合には、従来は、外観不良の隠蔽も兼ねて成形品に塗装を行っていた（例えば、特許文献1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-160637号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、合成樹脂成形品は、高級感があり外観不良が見えにくいものが望まれており、それに資するシボ模様（皮シボ模様、肌理模様や木目模様、梨地模様、葉脈模様、鱗模様、大理石模様、ヘアライン、幾何学模様、研磨模様、塗装模様など）を施した成形品を望まれている。また、自動車内装用合成樹脂成形品、特に窓回りのインパネなどは、シボ模様によって窓映りを防止できる合成樹脂成形品を望まれている。それゆえに、この発明の目的は、シボ模様を施した成形品を成形できる成形用型及びその製造方法、更にはこれらにより製造された樹脂成形品を提供することである。

40

【0005】

この発明の他の目的は、同じ樹脂成形品の表面に異なる模様をなす表面加工を容易に施すことができる、樹脂成形システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

本発明に係る樹脂成形用型は、成形型本体と、前記成形型本体の型面側に露出して形成され、合成樹脂及びセラミック粉粒体を含む耐熱性複合材料である厚さ50～800 μm である樹脂層とを備えることを特徴とする。

【0007】

このようなものであれば、型面側に露出したセラミック粉粒体により、樹脂成形時に発生するガスが有効に吸着される。これにより、樹脂製品の品質のムラを有効に抑制することができる。また樹脂層の厚みを50～800 μm に設定しているため、樹脂層の所要の箇所に別途表面加工を施して、樹脂成形品に所望の表面形状を付与することも可能である。その結果、所望の表面形状を有した樹脂成形品を製造し得る樹脂成形用型を提供することができる。

10

【0008】

また、本発明に係る樹脂成形用型は、成形型本体と、前記成形型本体の型面側に露出して形成され、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈溶剤を含む耐熱性複合材料である樹脂層とを備え、前記樹脂層が、一部を掘削されることにより凹凸が形成されたものであることを特徴とする。

【0009】

ここで、上記の「掘削」とは、レーザ加工機LPが出力の大小を調節することにより実現する、カット、彫刻及びマーキングといった種々の処理を包括した概念である。

【0010】

このようなものであれば、表面にシボ等の独特の質感を付与された樹脂成形用型の提供が実現される。その結果、所望の表面形状を有した樹脂製品を安定して製造し得る樹脂成形用型を提供することができる。

20

【0011】

凹凸形状の変更を、型本体の交換を行わずに樹脂層の取り換えにより実現するためには、凹凸を、樹脂層にのみ形成することが好ましい。

【0012】

また、よりバリエーションに富んだ表面形状を実現するためには、凹凸を形成する凹部を、底面を型本体の型面を露出させてなる型面凹部と、底面を樹脂層に形成している樹脂凹部とを有したものとすることが望ましい。

30

【0013】

そして樹脂層が、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈溶剤の割合が異なる複数の層を有し、凹凸を形成した箇所において複数の層の端面が露出してなるものとすれば、それぞれの層の特性を異ならせることにより、より質の高い樹脂成形品の成形が可能となる。

【0014】

また、それぞれの層の特性を更に発揮させるための構成として、凹凸を形成する凹部は、掘削深さを異ならせることにより、底面を異なる複数の層に形成してなる構成を挙げることができる。

【0015】

そして複数の樹脂層に所要の強度を担保させるためには、前記樹脂層のうちの何れかの層は、無機繊維を更に含み、無機繊維は、繊維長さが0.05～200 μm であり、且つ繊維径が0.05～80 μm であることが望ましい。また、更に好ましい繊維長さは、0.4～20 μm であり、更に好ましい繊維径は、5～80 μm である。

40

【0016】

更に、複数の樹脂層にそれぞれことなる特性を持たせるための具体的な構成としては、複数の樹脂層が、型本体の型面から積層されるにつれて無機繊維の割合が漸次小さくなるようにする構成を挙げることができる。

【0017】

特に、樹脂成形品の品質を向上させるべく複数の樹脂層を構成するためには、複数の樹脂層を、型本体の型面から積層されるにつれて前記無機繊維の割合が漸次小さくなるよう

50

にし、最も型面から離れた樹脂層には無機繊維が含まれていない鏡面コート材料層とすることが好ましい。

【0018】

また、樹脂製品の表面を所望の形状、風合いに構成するためには、樹脂層の表面にコート層を設けてもよい。また勿論、複数の樹脂層を構成したものに対してもコート層を設けてもよい。この場合の目的は、型本体への接着性を向上させた層に加え、レーザ加工性の向上を目的とした層を設けることにより、より見本に忠実な凹凸を加工できる場合がある。表面コート層の目的は、成形品の光沢調整である。これらを組み合わせることで、よりデザイン性に富んだ表面形状が可能となる。

【0019】

上記の前記コート層の具体的な例としては、ツヤ消し層、鏡面コート層又は光沢調整層を挙げることができる。

【0020】

成形時に発生するガスを吸収するための好適な態様として、樹脂層は、セラミック粉粒体を45～65%含む構成とすることが望ましい。セラミック粉粒体の割合は、より望ましくは、50～60%とすることが望ましく、52～57%とすることが特に望ましい。

【0021】

加えて、前記セラミック粉粒体は、粒径が0.1～70 μ mであることが、成形時に発生するガスの吸収や、成形品の表面のつや消し度合いの質感が良好となる点で好ましい。加えて、このようなセラミック粉粒体であれば、樹脂成形品成形時に発生する不要なガスの吸収や、表面の質感の向上が図れる。更に、セラミック粉粒体は所謂骨材として機能し、成形時の耐圧力、耐摩耗性の向上にも資する。

【0022】

ここで、本発明に係る樹脂成形用型の製造方法は、型本体の型面に、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈溶剤を含む耐熱性複合材料からなる樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層形成工程の後、一定時間加熱し所定温度に保つことにより樹脂素材を仮硬化させる仮硬化工程と、前記樹脂層形成工程により形成された樹脂層に対し、前記樹脂素材を加熱処理することにより前記樹脂素材を硬化させ合成樹脂層とする本硬化工程と、所定の形状をなす凹凸を設ける凹凸形成工程と、を備えたことを特徴とする。

【0023】

このようなものであれば、表面にシボ等の独特の質感を付与された樹脂成形用型の提供が実現される。その結果、所望の表面形状を有した樹脂製品を安定して製造し得る樹脂成形用型の製造方法を提供することができる。なお、仮硬化工程時の温度は約80とすることが好ましい。

【0024】

そして、樹脂層に用いられる希釈溶剤は製造時に揮発するが、他の一般的な溶剤に比べて揮発する速度が遅いことが知られているエチルセロソルブモノアセテートを用いることが望ましい。溶剤の揮発が遅いと、材料粘度が上昇し難しく、実作業における作業時間に余裕ができ、作業性が向上するからである。

【0025】

より精密な表面形状、良好な表面の風合いを確実に実現するためには、凹凸形成工程を、レーザ光の照射により行うことが望ましい。

【0026】

上記のレーザ光は、炭酸ガスレーザ加工機、ファイバーレーザ加工機、フェムト秒レーザ加工機、ブルーレーザ加工機、グリーンレーザ加工機及びレーザ発振源より発せられた2種以上の波長を同軸で照射できる多波長複合レーザ加工機の何れかによって発せられるレーザ光であれば、好適に上記の効果を得ることができる。

【0027】

樹脂層を複数備えている樹脂層を有した樹脂成形用型を好適に製造するためには、前記複数の樹脂層毎に樹脂層形成工程及び仮硬化工程を行うことが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

需要者にとって所望の表面形状をなす成形品を製造し得る樹脂成形用型を安定して製造するためには、凹凸形成工程において形成する凹凸は、凹凸見本を予めスキャナによりスキャンされたデータに基づいたものとするのが望ましい。

【 0 0 2 9 】

そして、本発明に係る樹脂成形用型製造システムは、樹脂成形品を製造するために型素材の型面に凹凸を付与することにより樹脂成形用型を製造するための樹脂成形用型製造システムであって、成形型本体と、前記成形型本体の型面側に露出して形成され、合成樹脂、セラミック粉粒体及び希釈溶剤を含む耐熱性複合材料である厚さ50～800μmである樹脂層とを備える型素材と、スキャナと、レーザ加工機とを備え、凹凸見本の表面形状を前記スキャナによりスキャンするスキャン工程と、前記スキャン工程によりスキャンしたデータに応じてレーザ加工機を制御し、型素材の表面を加工するレーザ加工工程と、を含むことを特徴とする。

10

【 0 0 3 0 】

本発明に係る樹脂製品の製造方法は、上記したいずれかの樹脂成形用型に流体状をなす成形用樹脂を充填する樹脂充填工程と、前記樹脂充填工程の後、前記成形用樹脂を硬化させる成形樹脂硬化工程と、硬化した前記成形用樹脂を前記樹脂成形用型から取り外す取り外し工程と、を有する、樹脂成形品の製造方法である。

このようなものであれば、質の高い樹脂成形品を提供することができる。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 3 1 】

本発明に係る樹脂成形用型及びその製造方法、樹脂成形用型製造システムによれば、所望の表面形状を有した樹脂成形品を製造し得る樹脂成形用型を提供することができる。また、本発明に係る樹脂成形品の製造方法によれば、質の高い樹脂成形品を提供することができる。

【 0 0 3 2 】

この発明の上記の目的、その他の目的、特徴及び利点は、図面を参照して行う以下の発明を実施するための形態の説明から一層明らかとなろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

30

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型及びその製造方法、樹脂成形用型製造システムの概要を説明するための図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型の構造を説明するための図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型の表面形状を説明するための図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形品を模式的に示した図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形品を模式的に示した図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型（型素材）の構造を説明するための端面図である。

【 図 7 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型（型素材）の構造を説明するための端面図である。

40

【 図 8 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型（型素材）の構造を説明するための端面図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型（型素材）の構造を説明するための端面図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態に係る樹脂層の構造を説明するための端面図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施の形態に係る樹脂層の構造を説明するための端面図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施の形態に係る樹脂層の構造を説明するための端面図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施の形態に係る樹脂層の構造を説明するための端面図である。

【 図 1 4 】 本発明の実施の形態に係る樹脂層及びコート層の構造を説明するための端面図である。

50

【図 1 5】本発明の実施の形態に係る樹脂層及びコート層の構造を説明するための端面図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態に係る樹脂層及びコート層の構造を説明するための端面図である。

【図 1 7】本発明の実施の形態に係る樹脂層及びコート層の構造を説明するための端面図である。

【図 1 8】本発明の実施の形態に係る樹脂層の、特に凹凸の構造を説明するための端面図である。

【図 1 9】本発明の実施の形態に係る樹脂層の、特に凹凸の構造を説明するための端面図である。

【図 2 0】本発明の実施の形態に係る樹脂成形用型の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 1】本発明の実施の形態の変形例に係る樹脂成形用型の樹脂層を説明するための端面図である。

【図 2 2】本発明の実施の形態の変形例に係る樹脂成形用型の製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】本発明の実施の形態に係る樹脂成形品の製造方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0034】
以下、この発明の一例として樹脂成形用型 1 及びその製造方法、樹脂成形用型製造システム S について本実施形態にて説明する。

【0035】

本実施形態に係る樹脂成形用型 1 は、図 1 に示される樹脂成形用型製造システム S により製造される。この樹脂成形用型製造システム S は、図 1 に示されるように、凹凸見本をスキャンしデータ化するスキャナである立体スキャナ SC (3D スキャナとも称される) と、この立体スキャナ SC から得た立体データを保存及び適宜の加工を行うパーソナルコンピュータ PC と、このパーソナルコンピュータ PC に制御されるレーザ加工機 LP とを備える。

【0036】

すなわち、本実施形態に係る樹脂成形用型製造システム S は、樹脂成形品を製造するために型素材 10 の型面 22 に凹凸 6 を付与することにより樹脂成形用型 1 を製造するためのものであって、型本体 2 と、型本体 2 の型面 22 側に露出して形成され、合成樹脂 4 a 及びセラミック粉粒体 4 b を含む耐熱性複合材料である厚さ 50 ~ 800 μm である樹脂層 4 とを備える型素材 10 と、スキャナたる立体スキャナ SC と、レーザ加工機 LP とを備え、凹凸見本 M の表面形状を立体スキャナ SC によりスキャンするスキャン工程と、スキャン工程によりスキャンしたデータに応じてレーザ加工機 LP を制御し、型素材 10 の表面を加工するレーザ加工工程と、を含む。なお、レーザ加工工程とは、本実施形態に係る樹脂成形用型 1 の製造方法における、凹凸形成工程に相当する。

【0037】

型素材 10 への凹凸 6 の付与を行う凹凸形成工程は、図 1 に示されるように、レーザ加工機 LP を用いて行う。レーザ加工機 LP は、パーソナルコンピュータ PC に接続しており、上記のデータに沿って型素材 10 の表面に所定の凹凸 6 を付与する。凹凸形成工程において形成する凹凸 6 は、凹凸見本 M を予めスキャナたる立体スキャナ SC によりスキャンされたデータに基づいたものである。また勿論、上記スキャンされたデータに加え、予めパーソナルコンピュータ PC に記憶されたデータを併せて利用することも可能である。

【0038】

レーザ加工工程すなわち凹凸形成工程に用いるレーザ光としては、炭酸ガスレーザ加工機、ファイバーレーザ加工機、フェムト秒レーザ加工機、ブルーレーザ加工機、グリーンレーザ加工機及びレーザ発振源より発せられた 2 種以上の波長を同軸で照射できる多波長複合レーザ加工機の何れかによって発せられるレーザ光を挙げることができる。レーザ加

10

20

30

40

50

工機LPを利用することにより本実施形態に係る樹脂成形用型製造システムSは、加工時間を有効に短縮せしめている。加えて、樹脂成形用型製造システムSは、簡便に、金型の抜け勾配に適した任意の凹凸6の模様深さにて凹凸6の模様(シボ模様)を形成できる。また、本実施形態に係る樹脂成形用型製造システムSは、樹脂成形用型1に形成する凹凸模様によって、利用可能なレーザー光(加工機)を選択すべく、上記の何れかのレーザー加工機を変える。例えば、炭酸ガスレーザー加工機なら「○○mm程度の模様。」、ファイバーレーザー加工機なら「mm程度の模様。」というように、上記各レーザー加工機の特性並びに樹脂成形品Aに形成したい形状に応じて、種々のレーザー加工機を適宜選択し得る。なお、短い間隔で点滅を繰り返す短パルスや超短パルスのレーザー光、波長のより短いレーザー光を照射する場合は、熱影響がほとんど無いことから、より微細な凹凸模様を形成することができる傾向にある。特にエネルギー変換効率の良い光ファイバを増幅媒体とするファイバーレーザー加工機であれば、装置自体を小さくでき、大きな成形型への適用が容易となる。

10

【0039】

上記の凹凸見本Mとは、樹脂成形品の表面に付与したい凹凸6形状をもった、所謂サンプルである。本実施形態では、この凹凸見本Mの表面を、例えば複数方向からの画像データを取得し、表面の立体形状を特定するという手法等によりスキャンする。スキャンされた凹凸見本Mに係るデータは、立体スキャナSCが接続しているパーソナルコンピュータPCに転送される。ここで、立体スキャナSCが上記したデータを転送する先は、パーソナルコンピュータPCに限られず、ネットワーク上に設置された別異の箇所にあるサーバコンピュータ等、既存の種々の手法が考えられる。

20

【0040】

本実施形態では、凹凸見本Mをスキャンして得られたデータを、特定のソフトウェアがインストールされたパーソナルコンピュータPCにより処理する態様を、一例として説明する。

【0041】

パーソナルコンピュータPCは、立体スキャナSCから受信したデータを、適宜に加工することができる。具体的に説明すると、パーソナルコンピュータPCは、インストールされた任意の複数種類の凹凸6の模様を、画像編集ソフトを利用して、図3に示されるように見た目上自然に連続させることができる。同図では、凹凸6に関するデータを、例えば円形状から矩形状にいたるまで、互いに隣接する凹部の形状変化を少なくしながら漸次変形させた形状の凹部を作成する機能を示している。このように、任意の複数種類の凹凸6の模様画像編集ソフトを利用して凹凸6の模様形成用データを作成編集するため、部分変更等は容易である。本実施形態では、当該機能を利用することにより、凹凸見本Mが有する表面の面積が小さかったとしても、継ぎ目が見かけ上無いくらいにまで目立たないように連続させて、大きい面積に凹凸見本Mの表面形状が樹脂成形品Aに再現されるようなデータ処理を行うことができる。また、このような画像編集ソフトを利用することにより、人手では作成に時間を要した作図が簡便に行える。その結果、樹脂成形品Aの表面デザインの制約が少ない樹脂成形用型製造システムSが実現された。

30

【0042】

また、樹脂成形品Aの領域毎に全く違う表面形状を有した凹凸見本Mによる表面形状を再現する場合でも、あたかもつなぎ目が無いかのように連続させて見られるような表面データを作成することができる。

40

【0043】

そして、このようなデータに基づいて樹脂成形用型1を作成するために本実施形態では、図4に示されるように、樹脂成形品Aの表面に形成される起伏は、起伏の大きさが部位に応じて適宜変化している。

【0044】

その結果、図5に模式的に示すように、一の樹脂成形品Aの表面において、ことなる風合いの表面を有していたとしても、あたかも継ぎ目が無いかのような見た目とし、需要者

50

の要望に高く応え得るものとなっている。図5に示される樹脂成形品Aでは、図4に模式的に示すように表面の起伏の大きさを適宜調節することで、(1)皮模様(大柄)、(2)幾何学模様(ダイヤ)、(3)皮模様(細かい)、(4)幾何学模様(丸)や、(5)無次模様(中)といった一見全く違う風合いを有した表面同士をあたかも継ぎ目が無いかのように連続させた見た目を実現している。

【0045】

ここで、樹脂成形用型製造システムSでは、樹脂成形用型1を製造する上での凹凸形成工程を実現するためのものである。この凹凸形成工程は、本実施形態に係る樹脂成形用型1の製造方法のうちの一工程である。当該樹脂成形品Aの製造方法については、後述する。

【0046】

また、この型素材10は、レーザ加工機LPによる加工を施さない状態でも樹脂成形用型1として機能し得る。しかしながら本実施形態では、この型素材10に設けられた樹脂層4の厚みを50~800 μ mとすることにより、そのまま樹脂成形用型1として利用し得るのみならず、樹脂層4の表面に凹凸6を形成することで、上記の通り所望の表面形状、すなわち所望の風合いの表面に設定することができる。まず、凹凸6を形成しない樹脂成形用型1としても機能し得る型素材10について、図6~図9に示して説明する。

【0047】

樹脂成形用型1は、図6~図9に示されるように型本体2と、型本体2の型面22側に露出して形成され、合成樹脂4a及びセラミック粉粒体4bを含む耐熱性複合材料である厚さ50~800 μ mである樹脂層4とを備えることを特徴とする。

【0048】

樹脂成形用型1は、型本体2と、樹脂層4とを備える。型本体2は、この樹脂成形用型1の外形を形成するものであり、本実施形態では鉄や各種合金等の金属により構成されている。

【0049】

型本体2は、それ自体でも樹脂成形用の型として好適に利用し得るものである。そして本実施形態では、この型本体2における樹脂成形に利用する一面側である型面22に、樹脂層4を配している。また本実施形態では、樹脂成形品Aは200以下の低温で硬化する合成樹脂4aを用いることを想定している。そのため、型本体2として用いる型材は、既存の種々の材料を適用し得る。よって、型素材としては、金属以外の素材であってもよく、型材全体或いは表面形状がポラス形状をなすような素材でもよい。また、金属製の素材であっても既存の粉末焼結積層造形法による形成や、3Dプリンタにより形成されたものであってもよい。

【0050】

樹脂層4は、図6~図9に示されるように、型本体2の型面22側に形成されるものであれば、単層であっても、二層であっても、三層であってもよい。本実施形態では、樹脂層4が単層である樹脂成形用型1を、図6に示している。樹脂層4が二層から成る樹脂成形用型1を、図7に示している。樹脂層4が三層から成る樹脂成形用型1を、図8及び図9に示している。本実施形態では説明の便宜上、第1層42、第2層44、第2層46及び鏡面コート層48として示す。

【0051】

樹脂層4は、合成樹脂4a、セラミック粉粒体4b及び、製造時では、希釈溶剤4cを含む、所謂耐熱性複合材料である。樹脂層4は、単層のみならず、複数の層により、樹脂層4全体の厚みが50~800 μ mとなればよい。また、図6~図8に示される樹脂層4は、無機繊維4dを更に含有する。また、図9に示される鏡面コート層48は鏡面コート材料からなる。なお、希釈溶剤4cは完成された樹脂成形用型1には、揮発しつくまれない状態となる。しかしながら同図では、図示の便宜上、希釈溶剤4cをも図示している。

【0052】

合成樹脂4aは、樹脂層4の主体をなすものである。合成樹脂4aは、セラミック粉粒体4b及び無機繊維4dを混合させながら樹脂層4を所定の形状に保持する役割を果たす

10

20

30

40

50

。合成樹脂 4 a の例としては、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、ポリプロピレン樹脂、けい素樹脂、ふっ素樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、フェノール樹脂、フタル酸系樹脂、スチロール系樹脂、繊維素系樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂などの樹脂を単独に使用してもよいし、混合して使用してもよい。

【 0 0 5 3 】

セラミック粉粒体 4 b は、樹脂層 4 に所要の強度を付与するための骨材に相当するものである。すなわち、セラミック粉粒体 4 b は、樹脂層 4 への圧縮する方向の外力に対する強度を付与する。がセラミック粉粒体 4 b は、樹脂層 4 全体の 45 ~ 65 % 含まれる。セラミック粉粒体 4 b は、樹脂層 4 全体の、より望ましくは 50 ~ 60 %、更に望ましくは、52 ~ 57 % である。また、当該セラミック粉粒体 4 b としては、アルミナなどのセラミックであって、粒径が約 0.1 ~ 70 μm である粉粒体を用いることが望ましい。またこのセラミック粉粒体 4 b は、多孔質形状をなし、表面に露出している部分から、樹脂成形時に発生するガスを吸着することができる。

10

【 0 0 5 4 】

希釈溶剤 4 c の例としては、本実施形態では、エチルセロソルブモノアセテートなどの一般的に揮発の遅いとされる有機溶剤を用いている。勿論、当該希釈溶剤 4 c は製造時に揮発するものであるため、当該エチルセロソルブモノアセテートに限定されることはなく、既知の種々の揮発溶剤を適用できる。なお、希釈溶剤 4 c は樹脂成形用型 1 の完成時には、略すべてが揮発してしまい、樹脂層 4 には残存しないが、説明の便宜上、図 6 ~ 図 9 に図示を施している。

20

【 0 0 5 5 】

無機繊維 4 d は、セラミック粉粒体 4 b とともに、樹脂層 4 に所要の強度を付与するためのものである。無機繊維 4 d は、セラミック粉粒体 4 b とはことなり、樹脂層 4 への引っ張り方向の外力に対する強度を付与する。無機繊維 4 d の例としては、ガラス繊維、炭素繊維、炭化珪素繊維などの無機繊維 4 d を挙げることができる。これらの無機繊維 4 d を、合成樹脂 4 a に混入する場合は、一般的に短繊維と称されるものであって、繊維長さが 5 ~ 200 μm 、繊維径が 0.05 ~ 1.5 μm のものを用いる。

【 0 0 5 6 】

続いて、樹脂層 4 を構成し得る第 1 層 4 2、第 2 層 4 4、第 2 層 4 6 及び鏡面コート層 4 8 について順次説明する。第 1 層 4 2 及び第 2 層 4 4 は、それぞれ、合成樹脂 4 a と、セラミック粉粒体 4 b と、無機繊維 4 d と、希釈溶剤 4 c とが配合された耐熱性複合材料により形成される。これら第 1 層 4 2 及び第 2 層 4 4 は、セラミック粉粒体 4 b 及び無機繊維 4 d の配合比率が異なる。具体的には、本実施形態では第 1 層 4 2 は、直接型本体 2 の型面 2 2 に直接施工されるために、型本体 2 へ確実に施工されるに足る高い止着力が求められる。そして、図 7 ~ 図 9 に示される構成では、第 1 層 4 2 は、第 2 層 4 4、第 2 層 4 6 又は鏡面コート層 4 8 を直接或いは間接に支持すべく、高い強度が求められる。具体的には、樹脂層 4 の強度は、無機繊維 4 d の含有率が高いほど、型本体 2 への接着性並びに強度が高い傾向にある。よって、本実施形態では、第 1 層 4 2 は第 2 層 4 4 よりも無機繊維 4 d の含有率が高い。

30

40

【 0 0 5 7 】

第 2 層 4 6 は、外方に最も多く露出する。第 2 層 4 6 は、合成樹脂 4 a と、セラミック粉粒体 4 b とが配合された耐熱性複合材料である。無機繊維 4 d は、含んでいないか、あるいは含んでいても第 2 層 4 4 よりも含有率は低い。

【 0 0 5 8 】

鏡面コート層 4 8 は、鏡面コート材料を主体としている。鏡面コート材料としては、例えば、鏡面コート層 4 8 は、熱伝導率が、0.10 W / m · K 以上 0.99 W / m · K 以下の熱硬化型樹脂により形成される。また、鏡面コート層 4 8 に用いられる熱硬化性樹脂は、断熱性が高い材料が用いられる。たとえば、鏡面コート層 4 8 に用いられる熱硬化性

50

樹脂としては、熱伝導率が、 $0.10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上 $0.99\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下の熱硬化型樹脂が用いられる。鏡面コート層48に用いられる熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、アルキド樹脂、メラミン尿素樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、塩化ゴム系樹脂、酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、フッ素樹脂、セルロース、ポリスチレン樹脂等が用いられ、単体および共重合体のいずれも用いることができる。

【0059】

本実施形態では、上記の構成のもと、図6～図9に示されるように、樹脂層4を単層タイプ1a、二層タイプ1b、三層タイプ(1)1c1及び三層タイプ(2)1c2という四種類の樹脂層4を構成している。しかしながら本発明に係る樹脂層4は、図6～図9に示す態様に限られない。つまり5層以上である構成をなしたのものや、第1層42に鏡面コート層48を設けた図7の態様とは異なる二層構造の樹脂層4としてもよい。以下、樹脂層4を単層タイプ1a、二層タイプ1b、三層タイプ(1)1c1及び三層タイプ(2)1c2という四種類の樹脂成形用型1について順次説明する。

10

【0060】

単層タイプ1aの樹脂成形用型1が有する樹脂層4は、図6に示されるように、第1層42のみを型本体2の型面22に形成している。上記の通り、第1層42は最も強度が高く形成されているため、単層タイプ1aの樹脂層4を有する樹脂成形用型1は、強度並びに耐久性に優れる。

【0061】

二層タイプ1bの樹脂成形用型1が有する樹脂層4は、図7に示されるように、第1層42が型本体2の型面22に強固に止着されつつ、第2層44の表面の形状が樹脂成形品Aに反映される態様の樹脂層4を有する。よって、成形した樹脂成形品Aの表面形状、換言すれば表面の風合いは、単層タイプ1aの樹脂成形用型1が有する樹脂層4を有する樹脂成形用型1とは異なる。ここで、樹脂層4を構成する耐熱性複合材料は、セラミック粉粒体と無機繊維を少なくすればするほど、光沢が上がる。

20

【0062】

三層タイプ(1)1c1の樹脂成形用型1が有する樹脂層4は、図8に示されるように、第1層42が型本体2の型面22に強固に止着され第2層44を支持されつつ、第2層44に支持され無機繊維4dの含有量が少ないか、あるいは無機繊維4dが含まれていない第2層46が表面に露出する態様の樹脂層4を有する。よって、成形した樹脂成形品Aの表面形状、換言すれば表面の風合いは、単層タイプ1a、二層タイプ1bの樹脂層4の樹脂成形用型1が有する樹脂成形用型1とは異なる。

30

【0063】

三層タイプ(2)1c2の樹脂成形用型1が有する樹脂層4は、図8に示されるように、第1層42が型本体2の型面22に強固に止着され第2層44を支持されつつ、無機繊維4dもセラミック粉粒体4bも含まれていない鏡面コート層48が表面に露出する。よって、成形した樹脂成形品Aの表面形状、換言すれば表面の風合いは、単層タイプ1a、二層タイプ1b、三層タイプ(2)1c2の樹脂層4の樹脂成形用型1が有する樹脂成形用型1とは異なる。

40

【0064】

本実施形態に係る樹脂成形用型1は、図1～図5に示したように、樹脂層4の表面に凹凸6を施すことにより、図6～図9に示した樹脂成形用型1とは異なる表面形状を有する樹脂成形用型1とすることができる。換言すれば、樹脂層4の表面に凹凸6を施す前の樹脂成形用型1は、型素材10としての役割を果たす。

【0065】

すなわち、本実施形態に係る樹脂成形用型1は、型本体2と、型本体2の型面22側に露出して形成され、合成樹脂4a及びセラミック粉粒体4bを含む耐熱性複合材料である樹脂層4とを備え、樹脂層4が、一部を掘削されることにより凹凸6が形成されたものであることを特徴とする。なお、図6～図9に至っては、図示の便宜上、製造工程時には樹

50

脂層 4 に含まれ、完成時には揮発して樹脂層 4 に含まれない希釈溶剤 4 c を敢えて図示している。

【0066】

ここで、「掘削」という文言は、単に溝を掘る処理や孔を穿つ処理に限られない。表面を所望の形状に成形するために表面を削るあらゆる処理を含む概念である。

【0067】

以下、本実施形態に係る、凹凸 6 が形成された樹脂層 4 を備えた樹脂成形用型 1 を、図 10 ~ 図 13 に示して説明する。凹凸 6 が形成された樹脂層 4 を備えた単層タイプ 1 a の樹脂成形用型 1 は、図 10 に示される。凹凸 6 が形成された樹脂層 4 を備えた二層タイプ 1 b の樹脂成形用型 1 は、図 11 に示される。凹凸 6 が形成された樹脂層 4 を備えた三層タイプ (1) 1 c 1 の樹脂成形用型 1 は、図 12 に示される。凹凸 6 が形成された樹脂層 4 を備えた三層タイプ (2) 1 c 2 の樹脂成形用型 1 は、図 13 に示される。これら図 10 ~ 図 13 に示される各樹脂成形用型 1 は、上記の図 6 ~ 図 9 にそれぞれ対応する。

10

【0068】

ここで、本実施形態に係る樹脂成形用型 1 は、凹凸 6 が、樹脂層 4 にのみ形成されている。換言すれば、凹凸 6 の形成は型本体 2 の形状に何ら影響を与えない。その結果、凹凸 6 の形状変更を、型本体 2 の交換を行わずに樹脂層 4 の交換のみにより実現できる。すなわち、所要の表面形状を表現し得る凹凸 6 が実現される樹脂層 4 を型本体 2 は交換せずに上記図 6 ~ 図 9 やその他の構成の樹脂層 4 を用いて適宜試作を同じ型本体 2 を用いて繰り返し行うことができる。このことは、ひいては樹脂成形用型 1 の試作に係る部品点数や手間の削減に資する。

20

【0069】

凹凸 6 は、図 10 ~ 図 13 に示されるように、テーパ凹部 6 2 とテーパ凸部 6 4 とを有している。テーパ凹部 6 2 は、樹脂層 4 が適宜掘削されることにより設けられた凹みである。テーパ凹部 6 2 は、底面 7 0 を有している。底面 7 0 は、型本体 2 の型面 2 2 を露出させた型底面 7 8 a と、いずれかの樹脂層 4 により形成された樹脂底面 7 8 b とを有している。

【0070】

すなわち本実施形態では、テーパ凸部 6 4 は、上記テーパ凹部 6 2 に介在した箇所である。つまり底面 7 0 から突出している箇所である。また、テーパ凹部 6 2 及びテーパ凸部 6 4 は、アール部 7 2 と、切欠端面 7 6 とをともに有している。アール部 7 2 は、凸部の上端及び下端における底面 7 0 との間の部分に形成されたアール面である。切欠端面 7 6 は、樹脂層 4 が掘削されることにより形成された樹脂層 4 の断面の露出部分である。切欠端面 7 6 は、テーパ凹部 6 2 及びテーパ凸部 6 4 の形状如何により、種々の角度に設定され得る。

30

【0071】

すなわち、図 10 ~ 図 13 に示した凹凸 6 は、型面 2 2 へ向かって先細りとなるテーパ凹部 6 2 と、且つ角の無い (丸みを帯びた) アール部 7 2 とを有している。これにより、樹脂成形品 A の製造時における取り外し工程がスムーズに行える。つまり、上記の切欠端面 7 6 が面する角度は、樹脂成形品 A の製造時の、所謂「抜け勾配」として作用する。この「抜け勾配」によって、成形品取出し時の擦り傷、所謂カジリを抑制することが可能な凹凸 6 の模様深さ、すなわち、型底面 7 8 a の配置、樹脂底面 7 8 b の深さ位置を任意に決定することができる。

40

【0072】

換言すれば、本実施形態では、樹脂底面 7 8 b を任意の深さ位置に設定することにより任意の凹凸 6 の模様深さを実現している。加えて、切欠端面 7 6 の角度を適宜設定することにより、型の各部に設定された抜け勾配に適した凹凸 6 の模様深さを任意に設定し得る。

【0073】

続いて、樹脂層 4 のタイプが異なる樹脂成形用型 1 について図 10 ~ 図 13 を参照し、順に説明する。

50

【 0 0 7 4 】

単層タイプ 1 a の樹脂層 4 を有する樹脂成形用型 1 は、図 1 0 に示されるように、第 1 層 4 2 に上記凹凸 6 が形成される。上記凹凸 6 の切欠端面 7 6 及び樹脂底面 7 8 b は、当然ながら第 1 層 4 2 のみが露出する。またもちろん、同図に示すように、樹脂層 4 の厚み方向における樹脂底面 7 8 b の位置は適宜調整が可能であり、樹脂層 4 の厚みの範囲で、最も深い底面 7 0 である型底面 7 8 a 及び種々の深さに設定された樹脂底面 7 8 b を適宜組み合わせ、種々の形状のテーパ凹部 6 2 及びテーパ凸部 6 4 を形成している。

【 0 0 7 5 】

単一の樹脂層 4 を有する樹脂成形用型 1 (単層タイプ 1 a) は、樹脂成形品 A の表面の品質を高いものとしつつ、強度、耐久性に優れたものとなっている。

10

【 0 0 7 6 】

二層タイプ 1 b の樹脂成形用型 1 が有する樹脂層 4 は、図 1 1 に示されるように第 1 層 4 2 及び第 2 層 4 4 に亘り上記凹凸 6 が形成される。この二層タイプ 1 b の樹脂成形用型 1 の樹脂層 4 は、第 1 層 4 2 は型面 2 2 との接着層を兼ねる役割を果たし、第 2 層 4 4 は、例えば無機繊維 4 d の含有率を第 1 層 4 2 よりも小さくすることで、レーザ加工による加工性に優れる特性をなす。

【 0 0 7 7 】

また、この二層タイプ 1 b の樹脂成形用型 1 は、樹脂層 4 が、合成樹脂 4 a 及びセラミック粉粒体 4 b の割合が異なる複数の層を有し、凹凸 6 を形成した箇所において複数の層が露出してなる切欠端面 7 6 を有している。

20

【 0 0 7 8 】

ここで、本実施形態に係る、凹凸 6 を形成する凹部は、掘削深さを異ならせることにより、底面 7 0 を異なる複数の層である樹脂底面 7 8 b、及び型底面 7 8 a を構成してなる。上記凹凸 6 の切欠端面 7 6 は、第 1 層 4 2 及び第 2 層 4 4 の断面が露出したものと、第 1 層 4 2 のみが露出したものがある。樹脂底面 7 8 b は、第 1 層 4 2 が露出したものと第 2 層 4 4 が露出したものがある。第 1 層 4 2 は型面 2 2 との接着層を兼ねる役割を果たし、第 2 層 4 4 は(成形時の)ガス抜き/吸収層を兼ねる。具体的に説明すると、第 1 層 4 2 よりも第 2 層 4 4 の方が、樹脂成形品 A の成形時に発生するガスを、多孔質材料であるセラミック粉粒体 4 b が吸収する能力が高い。しかも第 2 層 4 4 は、樹脂成形品 A の成形時に発生するガスが、より外方へ逃げやすい表面構造を有している。また、同図に示すように、樹脂層 4 の厚み方向における樹脂底面 7 8 b の位置は適宜調整が可能である点は、上記の図 1 0 同様である。

30

【 0 0 7 9 】

三層タイプ(1) 1 c 1 の樹脂成形用型 1 が有する樹脂層 4 は、図 1 2 に示されるように、第 1 層 4 2、第 2 層 4 4 及び第 3 層 4 6 に亘り上記凹凸 6 が形成される。第 1 層 4 2 は型面 2 2 との接着層を兼ねる役割を果たし、第 2 層 4 4 は、例えば無機繊維 4 d の含有率を第 1 層 4 2 よりも小さくすることで、レーザ加工による加工性に優れる特性をなす。第 3 層 4 6 は、例えば無機繊維 4 d の含有率を第 2 層 4 4 よりも更に小さいか、或いは無機繊維 4 d を含まないようにすることで、レーザ加工による加工性が第 2 層 4 4 よりも優れる。具体的には、第 3 層 4 6 は、成形樹脂の流動先端のスキン層形成を抑制する、微細な表面形状を形成する。

40

【 0 0 8 0 】

上記凹凸 6 の切欠端面 7 6 n は、第 1 層 4 2、第 2 層 4 4 及び第 2 層 4 6 が露出したものと、第 2 層 4 4 及び第 2 層 4 6 が露出したものと、第 2 層 4 6 のみが露出したものがある。樹脂底面 7 8 b は、第 1 層 4 2 が露出したもの、第 2 層 4 4 が露出したもの及び第 2 層 4 6 が露出したものがある。また、同図に示すように、樹脂層 4 の厚み方向における樹脂底面 7 8 b の位置は適宜調整が可能である点は、上記の図 1 0、図 1 1 同様である。

【 0 0 8 1 】

三層タイプ(2) 1 c 2 の樹脂層 4 を有する樹脂成形用型 1 は、図 1 3 に示されるように、第 1 層 4 2、第 2 層 4 4 及び鏡面コート層 4 8 に亘り上記凹凸 6 が形成される。第 1

50

層 4 2 は型面 2 2 との接着層を兼ねる役割を果たし、第 2 層 4 4 は、例えば無機繊維 4 d の含有率を第 1 層 4 2 よりも小さくすることで、レーザ加工による加工性に優れる特性をなす。第 2 層 4 6 は、例えば無機繊維 4 d の含有率を第 2 層 4 4 よりも更に小さいか、或いは無機繊維 4 d を含まないようにすることで、レーザ加工による加工性が第 2 層 4 4 よりも優れる。

【 0 0 8 2 】

具体的には、鏡面コート層 4 8 は、成形時の樹脂摩擦を低減する低摩擦層を兼ねる。換言すれば、鏡面コート層 4 8 は、樹脂成形品 A の表面に所要の光沢を付与し、且つ取り外し工程をスムーズに行い得る上記凹凸 6 の切欠端面 7 6 n は、第 1 層 4 2、第 2 層 4 4 及び鏡面コート層 4 8 が露出したものと、第 2 層 4 4 及び鏡面コート層 4 8 が露出したものと、鏡面コート層 4 8 のみが露出したものがある。樹脂底面 7 8 b は、第 1 層 4 2 が露出したもの、第 2 層 4 4 が露出したもの及び鏡面コート層 4 8 が露出したものがある。また、同図に示すように、樹脂層 4 の厚み方向における樹脂底面 7 8 b の位置は適宜調整が可能である点は、上記の図 1 0 ~ 図 1 2 同様である。

10

【 0 0 8 3 】

すなわち、複数の樹脂層 4 を有する二層タイプ 1 b、三層タイプ (1) 1 c 1 及び三層タイプ (2) 1 c 2 では、型本体 2 の型面 2 2 からそれぞれの樹脂層 4 が積層されるにつれて無機繊維 4 d の割合が漸次小さくなる。複数の樹脂層 4 が、型本体 2 の型面 2 2 から積層されるにつれて無機繊維 4 d の割合が漸次小さくなり、最も型面 2 2 から離れた樹脂層 4 には無機繊維 4 d が含まれていないか (三層タイプ (1) 1 c 1)、まったく異なる材料からなる鏡面コート層 4 8 (三層タイプ (2) 1 c 2) である。

20

【 0 0 8 4 】

また本実施形態では、別途表面をコーティングすることも可能である。すなわち、上記樹脂層 4 の表面に、さらに表面コート層を設けることが可能である。コート層 8 は、ツヤ消し層 8 2、鏡面コート層 8 4 又は光沢調整層 8 6 である。また、他の機能を有する表面コート層を施すことも可能である。また他にも、種々の光沢調整粒子を添加した上記とは別異のツヤ消し層を構成してもよい。

【 0 0 8 5 】

表面コート層 8 が形成された樹脂層 4 を備えた樹脂成形用型 1 を、図 1 4 ~ 図 1 7 に示して説明する。表面コート層 8 が形成された樹脂層 4 を備えた単層タイプ 1 a の樹脂成形用型 1 は、図 1 4 に示される。表面コート層 8 が形成された樹脂層 4 を備えた二層タイプ 1 b の樹脂成形用型 1 は、図 1 5 に示される。表面コート層 8 が形成された樹脂層 4 を備えた三層タイプ (1) 1 c 1 の樹脂成形用型 1 は、図 1 6 に示される。表面コート層 8 が形成された樹脂層 4 を備えた三層タイプ (2) 1 c 2 の樹脂成形用型 1 は、図 1 7 に示される。これら図 1 4 ~ 図 1 7 に示される各樹脂成形用型 1 は、上記の図 1 0 ~ 図 1 3 にそれぞれ対応する。

30

【 0 0 8 6 】

ここで、本実施形態において、凹凸 6 を有する樹脂層 4 の表面に更に鏡面コート層 4 8 を設けることにより、金属製である型本体 2 への樹脂層 4 の接着性と、レーザ加工による凹凸見本 M の再現性を両立させつつ、樹脂成形用型 1 により製造される樹脂成形品 A の光沢を所要の度合いに調整することができる。換言すれば、図 1 に示した凹凸見本 M の表面形状を最も忠実に再現することができるような、樹脂層 4 が異なるタイプである型素材 1 0 を選択し、最も凹凸見本 M (図 1 参照) の形状を再現したものに對し、所要の光沢やつや消し加工を施すということも可能となる。

40

【 0 0 8 7 】

なお、無機繊維 4 d やセラミック粉粒体 4 b を多く含んだ樹脂層 4 は強度が高く金属製の型本体 2 の型面 2 2 への接着性に優れているという傾向がある。また無機繊維 4 d やセラミック粉粒体 4 b の含有率が低くなると、レーザ加工性が向上し、より見本に忠実な凹凸 6 を加工できる場合がある。

【 0 0 8 8 】

50

このような樹脂成形用型 1 を用いることにより、凹凸見本 M (図 1 参照) の表面形状によつては、より忠実に再現した樹脂成形品 A を製造することができる。

【 0 0 8 9 】

また、上記した凹凸 6 は、凹凸 6 を形成する曲面を有するものに限られない。上記図 1 0 ~ 1 7 に記した凹凸 6 はテーパ凹部 6 2 及びアール部 7 2 を有することで滑らかなテーパ形状をなし、型面 2 2 へ向かって先細り形状で、且つ角の無い (丸みを帯びた) ものとなっていたが、図 1 8、図 1 9 のような凹凸 6 であってもよい。

【 0 0 9 0 】

すなわち、凹凸 6 を形成する角が屈曲した屈曲部 7 4 であってもよい。

屈曲部 7 4 を有する凹凸 6 は、図 1 8 に示されているように、アール部 7 2 に連続する曲面が上記図 1 0 ~ 図 1 7 に示した凹凸 6 とは異なり、稜線を形成し得る屈曲部 7 4 となっている。換言すれば、同図に示す凹凸 6 は、角張ったテーパ形状をなすテーパ凹部 6 2 と、型面 2 2 へ向かって先細り、角張った (シャープな) テーパ凸部 6 4 とを有している。

【 0 0 9 1 】

このようなものであつても、凹凸見本 M (図 1 参照) の表面形状によつては、より忠実に凹凸 6 を現した樹脂成形品 A を製造することができる。

【 0 0 9 2 】

さらに、上記した凹凸 6 は、テーパ面を有するテーパ凹部 6 2、テーパ凸部 6 4 に限られない。つまり、型本体 2 の型面 2 2 の面方向に直交する方向に突出する直凹部 6 6、直凸部 6 8 を有するものであつてもよい。直凹部 6 6、直凸部 6 8 を有する凹凸 6 は、図 1 9 に示されるように、切欠端面 7 6 が、型本体 2 の型面 2 2 の面方向に直交する方向に突出する。その結果切欠端面 7 6 の向きは、型本体 2 の型面 2 2 の面方向に平行な向きとなる。なお、同図では片面と鉛直な切欠端面 7 6 を形成した態様を図示しているが勿論、設計上「抜け勾配」としてわずかな角度をつけて傾斜させる態様も含まれる。

【 0 0 9 3 】

また、図 1 9 に示された直凹部 6 6、直凸部 6 8 を設けた凹凸 6 は、上記図 1 8 同様、屈曲部 7 4 を設けた態様を便宜上図示したが、勿論、直凹部 6 6 と、直凸部 6 8 と、アール部 7 2 とを備えたものとしてもよい。この場合、図 1 8、図 1 9 とは異なる見た目をなす凹凸 6 が形成される。

【 0 0 9 4 】

このようなものであつても、凹凸見本 M (図 1 参照) の表面形状によつては、より忠実に凹凸 6 を現した樹脂成形品 A を製造することができる。

【 0 0 9 5 】

なお、図 1 8、図 1 9 及び直凹部 6 6 と、直凸部 6 8 と、アール部 7 2 とを備えた図示していない凹凸 6 に対し、更に、上記図 1 4 ~ 図 1 7 に示された表面コート層 8 を備えたものとしてもよい。

【 0 0 9 6 】

このように、本実施形態に係る樹脂成形用型 1 は、表面構成のみならず、積層の有無や数、凹凸 6 の形状、表面コート層 8 の有無という特性を適宜用いることにより、所望の外観を有した表面形状を樹脂成形品 A に付与することが可能である。

【 0 0 9 7 】

そして本実施形態に係る樹脂成形用型 1 は、図 2 0 に示す、本実施形態に係る樹脂成形用型 1 の製造方法により、好適に製造される。当該製造方法は、図 1 に示された樹脂成形用型製造システム S により好適に実現される。

【 0 0 9 8 】

すなわち、本実施形態に係る樹脂成形用型 1 の製造方法は、樹脂層形成工程と、仮硬化工程と、本硬化工程と、凹凸形成工程と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 9 9 】

樹脂層形成工程は、型本体 2 の型面 2 2 に、合成樹脂 4 a、セラミック粉粒体 4 b 及び希釈溶剤 4 c を含む耐熱性複合材料からなる樹脂層 4 を形成する。樹脂層形成工程は、本

10

20

30

40

50

実施形態では、例えば型本体 2 の型面 2 2 に樹脂を一定厚さに吹き付ける吹き付け法による。しかしながら、樹脂層形成工程は上記の吹き付け法に限られない。例えば他の樹脂層形成工程の態様として、スリップブレード法、ドクターブレード法、このドクターブレード法におけるドクターブレードの代わりにロールを用いて成形するロール法、カレンダー法、ペーパーディッピング法、連続加圧法、射出成形法、樹脂の塊をスライスするスライス法、スキージ法、半硬化状態の樹脂を延伸する延伸法、樹脂の塊を削る削り取り法、プレス成形法、遠心力で樹脂を延伸する遠心法、樹脂を押出機からシート状に押し出す押し出し成形法により成形した樹脂シートを貼り付けるといった態様を挙げることができる。

【0100】

仮硬化工程は、樹脂層形成工程の後、樹脂層 4 を一定時間加熱し所定温度に保つことにより樹脂素材を仮硬化させる。なお、本実施形態では、当該仮硬化工程の温度を 80 に設定している。

10

【0101】

本硬化工程は、樹脂層 4 を加熱処理することにより樹脂素材を硬化させる。本硬化工程は、本実施形態では、加熱炉にて 150、2 時間加熱することにより行う。

【0102】

凹凸形成工程は、樹脂層形成工程により形成された樹脂層 4 に対し、所定の形状をなす凹凸 6 を設ける。凹凸形成工程は、図 1 に示されるようにレーザー光の照射により行う。

【0103】

また、本実施形態では、別途コート層を設けるためのコート層形成工程を行うことがある。コート層形成工程は、凹凸 6 表面に所定の表面コート層 8 を設ける工程である（図 14 ~ 図 17 参照）。コート層形成工程は、具体的には、凹凸 6 表面に吹き付け加工により所定のコート剤を吹き付け、しかる後、加熱炉にて 150、2 時間保持することにより、コート剤であるつや消し層 8 2、鏡面コート層 8 4 或いは光沢調整層 8 6 を硬化させることにより行う。

20

【0104】

続いて、上記した図 10 から図 19 に係る、凹凸 6 を有する樹脂層 4 を形成し、樹脂成形用型 1 を完成させるための各工程について、図 20 のフローチャートを参照して説明する。工程は、ステップ S T 1 1 ~ ステップ S T 1 7 を含む。また、これら各工程の主体は、型本体 2 に上記した各工程に加工を施す作業員である。

30

【0105】

ステップ S T 1 1

ステップ S T 1 1 では、作業員は、型本体 2 の型面 2 2 側に吹き付け等により樹脂層 4 を形成する。すなわち、作業員は上記の樹脂層形成工程を行う。処理は、ステップ S T 1 2 へと移行する。具体的には、樹脂成形用金型の型面 2 2 に、スプレーガンを用いて（第 1 層 4 2、第 2 層 4 4、第 3 層 4 6 或いは鏡面コート層 4 8 を構成する）樹脂を吹き付ける。

【0106】

ステップ S T 1 2

ステップ S T 1 2 では、作業員は、型本体 2 の型面 2 2 側に設けられた樹脂層 4 を、仮硬化させる。すなわち、作業員は上記の仮硬化工程を行う。処理は、ステップ S T 1 3 へと移行する。すなわち、当該ステップ S T 1 2 では、吹き付けた樹脂を仮硬化させる。

40

【0107】

ステップ S T 1 3

ステップ S T 1 3 では、作業員は、さらに樹脂層 4 を形成するか否かを決定する。作業員が、更に樹脂層 4 を形成すると決定した場合（ステップ S T 1 3 で、Y e s）、処理は、ステップ S T 1 1 へと移行する。作業員が更に樹脂層 4 を形成しないと決定した場合（ステップ S T 1 3 で、N o）、処理は、ステップ S T 1 4 へと移行する。すなわち、樹脂層 4 を複数備える樹脂成形用型 1 を製造する場合、複数の樹脂層 4 毎に樹脂層形成工程及び仮硬化工程を行う。すなわち、形成したい樹脂成形用型 1 が単層タイプ 1 a ではない場合、

50

上記樹脂層形成工程及び仮硬化工程を繰り返し、所望の樹脂層 4 を設ける。

【 0 1 0 8 】

ステップ S T 1 4

ステップ S T 1 4 では、作業者は、形成された単層或いは複数層の樹脂層 4 を本硬化させる。すなわち、作業者は上記の本硬化工程を行う。この段階で、型素材 1 0 が完成する。なお当該型素材 1 0 は上記の通り、そのまま樹脂成形用型 1 としても利用し得る。処理は、ステップ S T 1 5 へ移行する。しかる後、設けた樹脂層 4 のレーザ被加工面を研磨、調整し、型面 2 2 からの樹脂厚さを均一にする（表面うねりを除去する）工程を設けてもよい。

【 0 1 0 9 】

ステップ S T 1 5

ステップ S T 1 5 では、作業者は、図 1 に示されているレーザ加工機 L P を操作することにより、型素材 1 0 に形成された樹脂層 4 に凹凸 6 を形成する。すなわち、上記の凹凸形成工程を行う。処理は、ステップ S T 1 6 へ移行する。ここで、本実施形態では、凹凸見本 M に基づいたデータや、予め記憶していたデータを基に、所定のソフトにより加工が施された加工用データを作成する。

【 0 1 1 0 】

ステップ S T 1 6

ステップ S T 1 6 では、作業者は、凹凸 6 が形成された樹脂層 4 に対し、更にコート層を形成するか否かを決定する。作業者が、更にコート層を形成すると決定した場合（ステップ S T 1 6 で、Y e s）、処理は、ステップ S T 1 7 へと移行する。作業者が、コート層を設けないと決定した場合（ステップ S T 1 7 で、N o）、処理は、終了する。

【 0 1 1 1 】

ステップ S T 1 7

ステップ S T 1 7 では、作業者は、形成された凹凸 6 の表面に更にコート層を形成する。すなわち、作業者は、上記のコート層形成工程を行う。処理は、終了する。つまり、ステップ S T 1 7 は、必要に応じて、付加層である表面コート層 8（ツヤ消し層 8 2、鏡面コート層 8 4 或いは光沢調整層 8 6）を吹き付け加工により形成する。

【 0 1 1 2 】

< 変形例 >

以下に、本実施形態の変形例について説明する。この変形例について、上記実施形態と同じ構成要素に対しては同じ符号を付すとともに、詳細な説明を省略する。

【 0 1 1 3 】

本変形例によれば、図 2 1 に示されるように、樹脂層 4 に対し、上記実施形態とは異なる形状をなす凹凸 6 を形成することができる。

具体的に説明すると、樹脂層 4 は、図 2 1 上部に記した図に示されるように、第 1 層 4 2 に対して凹凸 6 を形成した単層タイプ 1 a の樹脂成形用型 1 である。

【 0 1 1 4 】

そして、本変形例に係る樹脂成形用型 1 は、図 2 1 下部に記した図に示されるように、図 2 1 上部に示されるようなレーザ光により凹凸 6 が形成された樹脂成形用型 1 に対し、更に第 2 層 4 4（又は鏡面コート層 4 8 でもよい）を形成することにより、図 1 0 ~ 図 1 9 に示される凹凸 6 とは全く異なる凹凸 6 が形成される。

【 0 1 1 5 】

具体的には、図 2 1 下部に示される凹凸 6 は、図 1 0 ~ 図 1 9 に示される凹凸 6 よりも、緩慢な起伏をなす。凹凸見本 M（図 1 参照）の表面形状によって、図 2 1 下部に示されるような凹凸 6 を形成すれば、凹凸見本 M に対しより忠実な表面形状を有した樹脂成形品 A を得ることができる場合もある。

【 0 1 1 6 】

続いて、図 2 1 に示される凹凸 6 を形成するための各工程を、図 2 2 のフローチャートを参照して説明する。工程は、ステップ S T 2 1 ~ ステップ S T 2 7 を含む。また、これ

10

20

30

40

50

ら各工程の主体は上記実施形態同様、型本体 2 に上記した各工程に加工を施す作業者である。

【 0 1 1 7 】

ステップ S T 2 1

ステップ S T 2 1 では、作業者は、型本体 2 の型面 2 2 側に吹き付け等により樹脂層 4 を形成する、上記の樹脂層形成工程を行う。処理は、ステップ S T 2 2 へと移行する。

【 0 1 1 8 】

ステップ S T 2 2

ステップ S T 2 2 では、作業者は、型本体 2 の型面 2 2 側に設けられた樹脂層 4 を、仮硬化させる。すなわち、作業者は上記の仮硬化工程を行う。処理は、ステップ S T 2 3 へと移行する。

10

【 0 1 1 9 】

ステップ S T 2 3

ステップ S T 2 3 では、作業者は、形成された単層の樹脂層 4 を本硬化させる。すなわち、作業者は上記の本硬化工程を行う。この段階で、型素材 1 0 が完成する。なお当該型素材 1 0 は上記の通り、そのまま樹脂成形用型 1 としても利用し得る。処理は、ステップ S T 2 4 へと移行する。

【 0 1 2 0 】

ステップ S T 2 4

ステップ S T 2 4 では、作業者は、図 1 に示されているレーザ加工機 L P を操作することにより、型素材 1 0 に形成された樹脂層 4 に凹凸 6 を形成する。すなわち、上記の凹凸形成工程を行う。処理は、ステップ S T 2 5 へと移行する。

20

【 0 1 2 1 】

ステップ S T 2 5

ステップ S T 2 5 では、作業者は、型本体 2 の型面 2 2 側に吹き付け等により樹脂層 4 を形成する、上記の樹脂層形成工程を行う。処理は、ステップ S T 2 6 へと移行する。

【 0 1 2 2 】

ステップ S T 2 6

ステップ S T 2 6 では、作業者は、型本体 2 の型面 2 2 側に設けられた樹脂層 4 を、仮硬化させる。すなわち、作業者は上記の仮硬化工程を行う。処理は、ステップ S T 2 7 へと移行する。

30

【 0 1 2 3 】

ステップ S T 2 7

ステップ S T 2 7 では、作業者は、形成された単層或いは複数層の樹脂層 4 を本硬化させる。すなわち、作業者は上記の本硬化工程を行う。この段階で、型素材 1 0 が完成する。なお当該型素材 1 0 は上記の通り、そのまま樹脂成形用型 1 としても利用し得る。処理は、終了する。また勿論、上記のステップ S T 2 7 の後、更に表面コート層 8 の形成を行ってもよい。

【 0 1 2 4 】

このように、本変形例によっても上記実施形態同様、所望の凹凸 6 が形成された樹脂成形品 A を得ることができる樹脂成形用型 1 を提供できる。

40

【 0 1 2 5 】

< 樹脂成形品 A の製造方法 >

そして、上記実施形態及びその変形例によって提供された樹脂成形用型 1 によれば、所望の表面形状を有した樹脂成形品 A を得ることができる。

【 0 1 2 6 】

すなわち、本実施形態に係る樹脂成形品 A の製造方法は、樹脂充填工程と、型樹脂硬化工程と、取り外し工程とを有する。

【 0 1 2 7 】

樹脂充填工程は、上記実施形態又はその変形例に係る樹脂成形用型 1 に流体状をなす成

50

形用樹脂を充填する工程である。具体的には、成形用樹脂の充填は、射出成形やブロー成形に用いられる手法のように既存の種々の手法を適用できる。また、本実施形態では、200以下の低温で硬化する合成樹脂を用いている。

【0128】

成形樹脂硬化工程は、樹脂充填工程の後、成形用樹脂を硬化させる工程である。具体的には、温度の低下による樹脂の硬化、UV照射による樹脂の硬化等、既存の種々の手法を適用し得る。

【0129】

取り外し工程は、硬化した成形用樹脂を樹脂成形用型1から取り外す工程である。また、当該取り外し工程は、しかる後、樹脂成形用型1から取り外された樹脂成形品Aに対し適宜の加工を施し、使用者が求める最終製品とする工程を否定するものではない。

10

【0130】

続いて本実施形態に係る樹脂成形品Aの製造方法に係る各工程について、図23に示されるフローチャートを参照して説明する。各工程の主体は、上記実施形態及びその変形例に係る樹脂成形用型1を購入する等して入手し、樹脂成形用型1を使用する使用者である。工程は、ステップST31～ステップST33を含む。

【0131】

ステップST31

ステップST31では、使用者は、液状をなす成形用樹脂を樹脂成形用型1に充填する。すなわち使用者は、所謂上記の樹脂充填工程を行う。処理は、ステップST32へ移行する。

20

【0132】

ステップST32

ステップST32では、使用者は、樹脂成形用型1に充填された成形用樹脂を硬化させる。すなわち使用者は、所謂上記の樹脂硬化工程を行う。処理は、ステップST33へと移行する。

【0133】

ステップST33

ステップST33では、使用者は、樹脂成形用型1に充填された状態で硬化した成形用樹脂を取り外し、本実施形態に係る樹脂成形品Aを得る。すなわち使用者は、上記の取り外し工程を行う。処理は、終了する。

30

【0134】

このように、本実施形態に係る樹脂成形品Aの製造方法によれば、従来の金型成形と同様の工程での製造を行いつつ、より質の高い樹脂成形品Aを提供することができる。具体的には、本実施形態に係る樹脂成形用型1により製造された樹脂成形品Aは、外観不良が低減されている。加えて、本実施形態に係る樹脂成形用型1により製造された樹脂成形品Aは、手作業では困難な凹凸6の模様を有する、意匠性の高い樹脂成形品である。また、従来の樹脂成形品Aに散見されるような、「白ボケ」などと呼ばれる、微細カジリによる白化が有効に低減されている。また本実施形態に係る樹脂成形品Aは、成形時に発生するガス起因のスワールマークと称される不要な起伏が低減されている。

40

【0135】

以上のような構成により、本実施形態に係る樹脂成形用型1は、型面22側に露出したセラミック粉粒体4bにより、樹脂成形時に発生するガスが有効に吸着される。これにより、樹脂製品の品質のムラを有効に抑制することができる。また樹脂層4の厚みを50～800μmに設定しているため、樹脂層4の所要の箇所に別途表面加工を施して、樹脂成形品Aに所望の表面形状を付与することも可能である。その結果、所望の表面形状を有した樹脂成形品Aを製造し得る樹脂成形用型1を提供することができる。また本実施形態によれば、樹脂層4による断熱効果で、成形用樹脂の流動性が向上することで、成形不良が発生しにくいという利点を有する。しかも、樹脂層4に含まれるセラミック粉による微細凹凸が成形時に発生するガスの逃げ道になる。加えて、樹脂層4に含まれる多孔質材料で

50

あるセラミック粉自体が成形時に発生するガスを吸収するため、ガスによる成形不良が発生しにくい。加えて、樹脂層4を異なる樹脂による多層構造とした場合は、成形樹脂のスキン層形成抑止効果が期待でき、外観不良の少なく且つ凹凸の模様の反転率の良い樹脂成形品Aを得ることができる。

【0136】

特に、従来では樹脂成形品の表面に凹凸を形成すべく金属製の金型に凹凸を形成する際、フォトエッチング法によるエッチング加工が施されていた。斯かるエッチング加工の場合は、ポリエステルフィルム等で作られたパターンマスクに切り込みを入れて型形状に沿わせて密着させ、露光し、耐酸パターンを形成するため、つなぎ目や不自然なラインが出来てしまうものであった。しかしながら、本実施形態に係る樹脂成形用型1であれば、つなぎ目や不自然なラインのない、上質な表面形状をなす樹脂成形品Aを提供することができる。換言すれば、凹凸見本MをモチーフとしながらパーソナルコンピュータPC中のデータを導入し、且つ、モチーフ及びデータをパーソナルコンピュータに記憶されたソフトウェアによりつなぎ目が無いように加工することにより、デザイン性が高い凹凸6の形成が実現されている。

10

【0137】

また、本実施形態に係る樹脂成形用型1は、樹脂層4が、一部を掘削されることにより凹凸6が形成されたものであるため、表面にシボ等の独特の質感を付与された樹脂成形用型1の提供が実現される。その結果、所望の表面形状を有した樹脂製品を安定して製造し得る樹脂成形用型1を提供せしめている。

20

【0138】

特に本実施形態では、凹凸6形状の変更を、型本体2の交換を行わずに樹脂層4の取り換えにより実現すべく、凹凸6を、樹脂層4にのみ形成している。つまり、エッチング加工のように金型自体を加工するのではないため、再加工が容易である(樹脂層4を剥離、再形成すればよい)。併せて腐食によって形成された意図せぬ凹凸6や、巣によって表面粗度が高くなる材料製の成形型へも凹凸6による模様を形成できる。更には、エッチング加工では凹凸6の模様を形成することが困難であった焼結材料(ポーラス材)による型や金属粉末積層造形法による型、更には金属3Dプリンタによる型である型本体2へも凹凸6による模様を形成することができる。

【0139】

また、よりバリエーションに富んだ表面形状を実現するために本実施形態では、凹凸6を形成する凹部を、底面70を型本体2の型面22を露出させてなる型面22凹部と、底面70を樹脂層4に形成している樹脂凹部とを有したものとしている。

30

【0140】

そして樹脂層4が、合成樹脂4a及びセラミック粉粒体4bの割合が異なる複数の層を有し、凹凸6を形成した箇所において複数の層の端面が露出してなるものとし、それぞれの層の特性を異ならせることにより、樹脂成形品Aの成形時に起こるガスの発生や成形用樹脂の流れの不具合といった従来の樹脂成形に際して起こった問題を解決し、より質の高い樹脂成形品Aの成形を実現している。

【0141】

また、それぞれの層の特性を更に発揮させるために本実施形態では、凹凸6を形成する凹部は、掘削深さを異ならせることにより、底面70を異なる複数の層に形成している。

40

【0142】

そして複数の樹脂層4に所要の強度を担保させるために本実施形態は、樹脂層4のうちの何れかの層は、無機繊維4dを更に含み、無機繊維4dは、繊維長さが5~200 μ mであり、且つ繊維径が0.05~1.5 μ mとしている。

【0143】

更に、複数の樹脂層4にそれぞれことなる特性を持たせるための具体的な構成として本実施形態では、複数の樹脂層4が、型本体2の型面22から積層されるにつれて無機繊維4dの割合が漸次小さくなるようにしている。

50

【 0 1 4 4 】

特に本実施形態では、樹脂成形品 A の品質を向上させるべく複数の樹脂層 4 を構成するため、複数の樹脂層 4 を、型本体 2 の型面 2 2 から積層されるにつれて無機繊維 4 d の割合が漸次小さくなるようにし、最も型面 2 2 から離れた樹脂層 4 には無機繊維 4 d が含まれていない鏡面コート層 4 8 を適用している（図 9、図 1 3 参照）。

【 0 1 4 5 】

また、樹脂製品の表面を所望の形状、風合いに構成するために本実施形態は、樹脂層 4 の表面に表面コート層 8 を設けている（図 1 4 ~ 図 1 7 参照）。

【 0 1 4 6 】

上記のコート層の具体的な例としては、ツヤ消し層 8 2、鏡面コート層 8 4 又は光沢調整層 8 6 を挙げることができる。

10

【 0 1 4 7 】

成形時に発生するガスを吸収するために本実施形態では、樹脂層 4 は、セラミック粉粒体 4 b を 4 5 ~ 6 5 % 含む。

【 0 1 4 8 】

加えて、セラミック粉粒体 4 b の粒径を 0 . 1 ~ 7 0 μ m としているので、成形時に発生するガスの吸収や、成形品の表面のつや消し度合いの質感が良好となる。

【 0 1 4 9 】

ここで、本発明に係る樹脂成形用型 1 の製造方法により、表面にシボ等の独特の質感を付与された樹脂成形用型 1 の提供が実現される。その結果、所望の表面形状を有した樹脂製品を安定して製造し得る樹脂成形用型 1 の提供を可能とした。

20

【 0 1 5 0 】

そして、樹脂層 4 に用いられる希釈溶剤 4 c は製造時に揮発するが、一般的に揮発する速度が他の一般的な溶剤に比べて遅いことが知られているエチルセロソルブモノアセテートを用いることで、樹脂成形用型 1 製造時の高い作業性を実現している。

【 0 1 5 1 】

より精密な樹脂成形品 A の表面形状を実現したり、樹脂成形品 A の良好な表面の風合いを確実に実現したりするために本実施形態では、凹凸形成工程を、レーザ光の照射により行っている。すなわちレーザ加工機 L P を利用することにより、簡便に、抜け勾配に適した任意の凹凸 6 の模様深さにて凹凸 6 の模様（シボ模様）の形成が実現されている。つまり、レーザ加工機 L P を利用することにより、簡便に、金型の抜け勾配に適した任意の凹凸 6 の模様深さにて凹凸 6 の模様（シボ模様）を形成している。

30

【 0 1 5 2 】

上記のレーザ光として、炭酸ガスレーザ加工機 L P、ファイバーレーザ加工機 L P、フェムト秒レーザ加工機 L P、ブルーレーザ加工機 L P、グリーンレーザ加工機 L P 及びレーザ発振源より発せられた 2 種以上の波長を同軸で照射できる多波長複合レーザ加工機 L P の何れかによって発せられるレーザ光を用いることにより、所望の表面形状を有する樹脂成形品 A を製造できる樹脂成形用型 1 が実現されている。

【 0 1 5 3 】

樹脂層 4 を複数備えている樹脂層 4 を有した樹脂成形用型 1 を好適に製造するために本実施形態は、複数の樹脂層 4 毎に樹脂層形成工程及び仮硬化工程を行っている。

40

【 0 1 5 4 】

需要者にとって所望の表面形状をなす成形品を製造し得る樹脂成形用型 1 を安定して製造するために本実施形態では、凹凸形成工程において形成する凹凸 6 は、凹凸見本 M（図 1 参照）を予めスキャナによりスキャンされたデータに基づいたものとしている。

【 0 1 5 5 】

そして、本実施形態に係る樹脂成形用型製造システム S は、樹脂成形品 A を製造するために型素材 1 0 の型面 2 2 に凹凸 6 を付与することにより樹脂成形用型 1 を製造するための樹脂成形用型製造システム S であって、型素材 1 0 と、スキャナと、レーザ加工機 L P とを備え、凹凸見本 M（図 1 参照）の表面形状をスキャナによりスキャンするスキャン工

50

程と、型素材 10 の表面を加工するレーザ加工工程と、を含むことを特徴とする。

【0156】

これにより、スキャナにより得た凹凸見本 M (図 1 参照) に係るデータを適宜加工することにより、不自然なラインやつなぎ目無く形状に適した任意深さの凹凸 6 の模様を実現している。また、データ上で型形状に合わせて模様を配置するため、不自然なラインやつなぎ目が無い表面形状を構成している。すなわち、樹脂成形用型 1 によって製造し得る樹脂成形品 A のデザインの制約が従来に比べて少ないものとなっている。

【0157】

本発明に係る樹脂成形製品の製造方法は、上記したいずれかの樹脂成形用型 1 を用いて、樹脂充填工程と、樹脂硬化工程と、取り外し工程と、を有するものとして、質の高い樹脂成形品 A を提供することができる。ここで、「質の高い」とは、外観不良の低減された成形品、(手作業では困難な凹凸模様を有する) 意匠性の高い樹脂成形品 A である。

10

【0158】

以上のように、本発明の実施の形態は、上記した記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0159】

すなわち、本発明の技術的思想及び目的の範囲から逸脱することなく、以上説明した実施の形態に対し、機序、形状、材質、数量、位置又は配置等に関して、様々の変更を加えることができるものであり、それらは、本発明に含まれるものである。

【実施例】

20

【0160】

以下に、本発明の実施例について説明する。なお、本実施例は、本発明の権利範囲を何ら限定するものではない。

【0161】

< 実施例 1 >

この実施例 1 では、上記実施形態に係る図 20 に示したフローチャートに対応する樹脂成形用型の製造手順を、更に具体的に説明する。

【0162】

(1) 型の脱脂洗浄

型面にパークレン、メタノール、シンナー等の有機溶剤にて、型面を脱脂ならびに洗浄を施す。

30

【0163】

(2) 樹脂層を形成しない部分のマスキング

樹脂層を形成しない部分を所定のマスキング材、ガムテープ等でマスキングする。

【0164】

(3) 第 1 樹脂層の形成

スプレーガンを用いてエポキシ樹脂 (合成樹脂 80 重量部、セラミック粉 50 重量部、無機繊維 10 重量部、希釈溶剤 50 重量部) を吹き付け、含まれる希釈溶剤が気化するまで乾燥、仮硬化する。この手順は、図 20 におけるステップ S T 1 1、S T 1 2 に相当する。

40

【0165】

(4) 第 2 樹脂層の形成

スプレーガンを用いてエポキシ樹脂 (合成樹脂 80 重量部、セラミック粉 50 重量部、無機繊維 5 重量部、希釈溶剤 50 重量部) を吹き付け、含まれる希釈溶剤が気化するまで乾燥、仮硬化する。この手順は、図 20 におけるステップ S T 1 1、S T 1 2 に相当する。

【0166】

(5) 第 3 樹脂層の形成

スプレーガンを用いてエポキシ樹脂 (合成樹脂 80 重量部、セラミック粉 50 重量部、無機繊維 1 重量部、希釈溶剤 50 重量部) を吹き付け、含まれる希釈溶剤が気化するまで乾燥、仮硬化する。この手順は、図 20 におけるステップ S T 1 1、S T 1 2 に相当する。

50

【 0 1 6 7 】

(6) 硬化

全ての樹脂層を形成後、加熱炉にて本硬化させる（ 1 5 0 、 2 時間保持）。この手順は、図 2 0 におけるステップ S T 1 4 に相当する。

【 0 1 6 8 】

(7) 面調整

設けた樹脂層のレーザ被加工面を N C マシン等で研磨、調整し、型面からの樹脂厚さを均一にする（表面うねりを除去する）。

【 0 1 6 9 】

(8) レーザ加工

予め作成しておいた凹凸模様加工用データを、型形状に合わせてマッピング（位置合わせと模様の確認）し、レーザ加工機により凹凸模様を形成する。この手順は、図 2 0 におけるステップ S T 1 5 に相当する。

【 0 1 7 0 】

(9) 付加層を形成しない部分のマスキング

付加層を形成しない部分を所定のマスキング材、ガムテープ等でマスキングする。

【 0 1 7 1 】

(1 0) 付加層の形成

吹き付け加工により付加層（合成樹脂 7 0 重量部、ツヤ消し剤 1 5 重量部、希釈溶剤 1 5 重量部）を形成し、加熱炉にて硬化させる（ 1 5 0 、 2 時間保持）。この手順は、図 2 0 におけるステップ S T 1 7 に相当する。

【 0 1 7 2 】

< 実施例 2 >

実施例 2 として、上記の樹脂成形用型製造システム（ S ）（図 1 参照）を利用し、上記実施形態に係る樹脂成形用型（ 1 ）を製造するまでの一連の工程について説明する。

【 0 1 7 3 】

まず、型素材（ 1 0 ）を用意し、スキャナたる立体スキャナ（ S C ）により、型素材（ 1 0 ）の形状をスキャンする。スキャンされたデータは、立体スキャナ（ S C ）に接続されたパーソナルコンピュータ（ P C ）に保存される。当該工程が、型素材スキャン工程となる。

【 0 1 7 4 】

続いて、凹凸見本（ M ）を用意し、スキャナたる立体スキャナ（ S C ）により、凹凸見本（ M ）の少なくとも表面の形状をスキャンする。スキャンされたデータは、立体スキャナ（ S C ）に接続されたパーソナルコンピュータ（ P C ）に保存される。

当該工程が、凹凸見本 M の表面形状を立体スキャナ（ S C ）によりスキャンするスキャン工程に相当する。

【 0 1 7 5 】

そして本実施例では、パーソナルコンピュータ（ P C ）に保存された型素材（ 1 0 ）、及び一又は複数の凹凸見本（ M ）に係るデータと、パーソナルコンピュータ（ P C ）に予め保管されている表面形状に係る保存データとを組み合わせる。一例として説明すると、パーソナルコンピュータ（ P C ）は、型素材（ 1 0 ）（図 1、図 6 ~ 図 9 参照）の各部分に対し、凹凸見本（ M ）に係るデータを反映させる箇所を設定し、当該箇所以外の部分には、保存データに係る表面形状を設定する。

【 0 1 7 6 】

そして本実施例では、パーソナルコンピュータ P C には、上記凹凸見本（ M ）に係るデータに係る表面形状と、上記の保存データに係る表面形状とを、あたかもつなぎ目なく連続させる連続形状を形成し得る特定のプログラムが格納されている（図 3 参照）。これら凹凸見本（ M ）に係るデータ、見本データ及び上記のプログラムを用いて、型素材に付与すべき凹凸（ 6 ）の具体的な形状を設定する。

当該工程が、上記のスキャン工程の次に施行され得る凹凸データ編集工程である。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 7 】

続いて、上記のスキャン工程及び凹凸データ編集工程によりスキャン及び編集したデータに応じてレーザ加工機（LP）を制御し、型素材（10）の表面を加工する。具体的な一例として、本実施例では、凹凸データを加工するためのレーザ加工機（LP）として、出力20Wのフェムト秒レーザ加工機を適用する。凹凸（6）の深さ、すなわち具体的に型素材（10）に対し形成する凹凸（6）の形状は、上記フェムト秒レーザ加工機の出力や周波数などの設定を適宜変更し調整することにより可能となる。

当該工程が、スキャン工程によりスキャンしたデータに応じてレーザ加工機を制御し、型素材の表面を加工するレーザ加工工程に相当する。

【 0 1 7 8 】

このようにして、本実施形態に係る、樹脂成形用型製造システム（S）により、1又は複数の凹凸見本M及び既存のデータを利用しつつ、パーソナルコンピュータ（PC）を活用し、上記の型素材（10）に、所望の凹凸（6）を形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 7 9 】

この発明は、樹脂成形用型に関し、特に製品意匠を向上させる為の成形面を整えるシボ模様（皮シボ模様、肌理模様や木目模様、梨地模様、葉脈模様、鱗模様、大理石模様、鏡面模様、塗装模様、幾何学模様など）を表面に有する樹脂成形品を作製する場合に用いられる樹脂成形を行うための樹脂成形用型とその製造方法及びその樹脂成形用型により成形された樹脂成形品に利用できる。

【符号の説明】

【 0 1 8 0 】

- 1 樹脂成形用型
- 1 a 単層タイプの樹脂成形用型
- 1 b 二層タイプの樹脂成形用型
- 1 c 1 三層タイプ（1）の樹脂成形用型
- 1 c 2 三層タイプ（2）の樹脂成形用型
- 2 型本体
- 2 2 型面
- 4 樹脂層
- 4 a 合成樹脂 4 a
- 4 b セラミック粉粒体
- 4 c 無機繊維
- 4 2 第1層
- 4 4 第2層
- 4 6 第3層
- 4 8 鏡面コート材料層
- 6 凹凸
- 6 2 テーパ凹部
- 6 4 テーパ凸部
- 6 6 直凹部
- 6 8 直凸部
- 7 0 底面
- 7 2 アール部
- 7 4 屈曲部
- 7 6 切欠端面
- 7 8 a 型底面
- 7 8 b 樹脂底面
- 8 表面コート層
- 8 2 ツヤ消し層

10

20

30

40

50

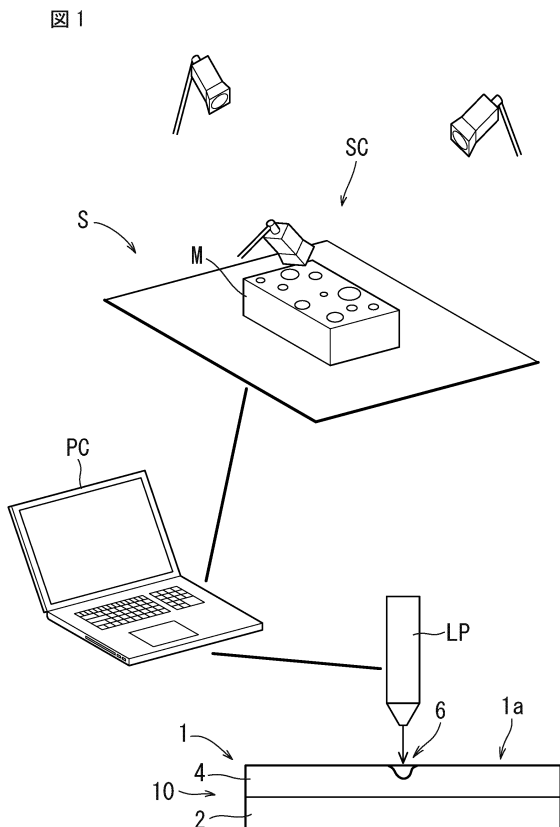
- 8 4 鏡面コート層
- 8 6 光沢調整層
- A 樹脂成形品
- S 樹脂成形用型製造システム
- SC 立体スキャナ
- PC パーソナルコンピュータ
- LP レーザ加工機
- M 凹凸見本
- ST 1 1 ステップ（樹脂層形成工程）
- ST 1 2 ステップ（仮硬化工程）
- ST 1 3 ステップ（樹脂層の追加の確認）
- ST 1 4 ステップ（本硬化工程）
- ST 1 5 ステップ（凹凸形成工程）
- ST 1 6 ステップ（コート層形成確認）
- ST 1 7 ステップ（コート層形成工程）
- ST 2 1 ステップ（樹脂層形成工程）
- ST 2 2 ステップ（仮硬化工程）
- ST 2 3 ステップ（本硬化工程）
- ST 2 4 ステップ（凹凸形成工程）
- ST 2 5 ステップ（樹脂層形成工程）
- ST 2 6 ステップ（仮硬化工程）
- ST 2 7 ステップ（本硬化工程）
- ST 3 1 ステップ（流体状樹脂充填工程）
- ST 3 2 ステップ（樹脂硬化工程）
- ST 3 3 ステップ（取り外し工程）

10

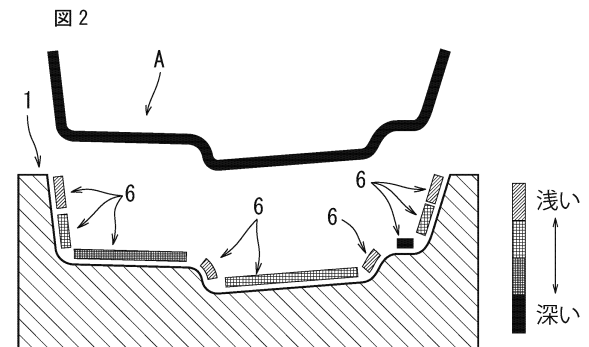
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

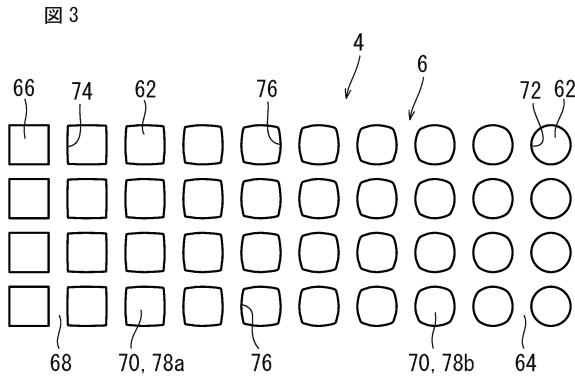


30

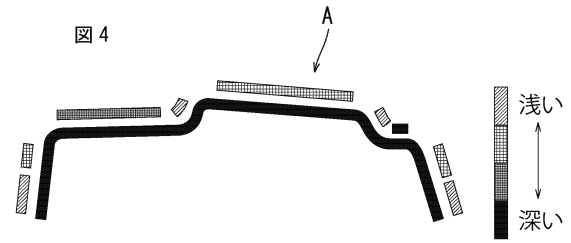
40

50

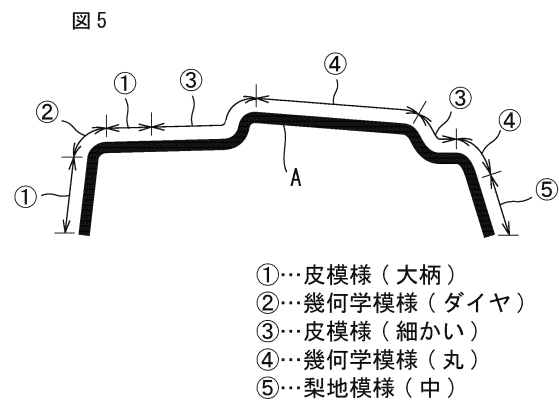
【図3】



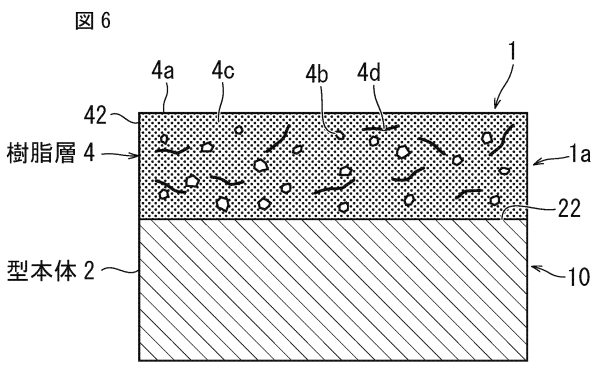
【図4】



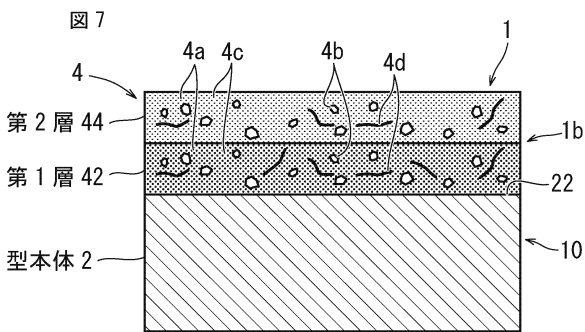
【図5】



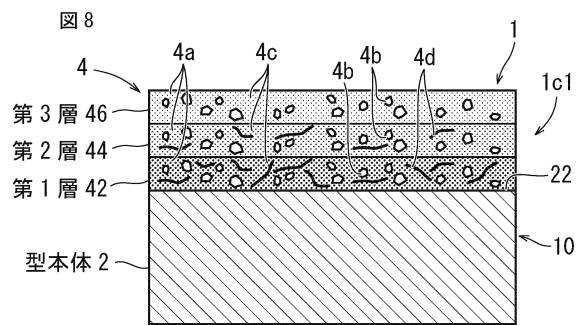
【図6】



【図7】



【図8】



10

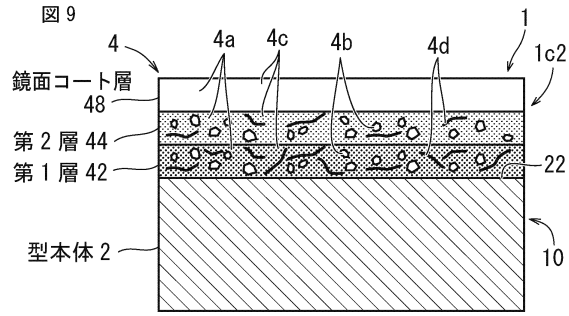
20

30

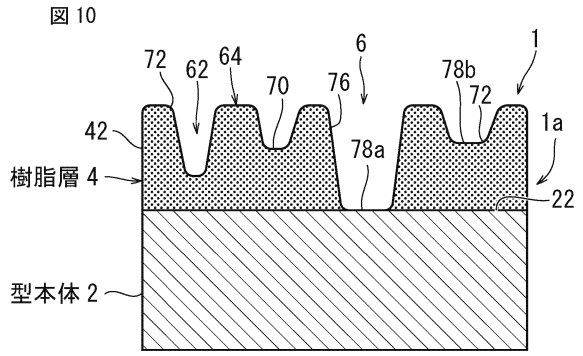
40

50

【図 9】

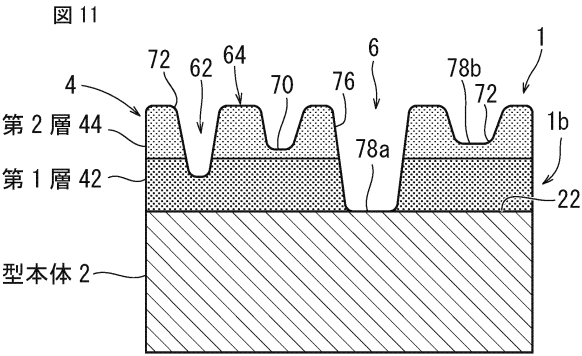


【図 10】

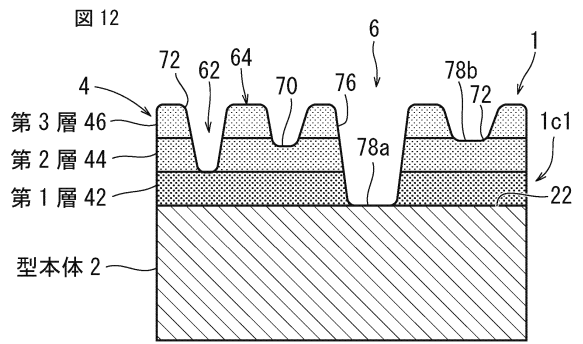


10

【図 11】

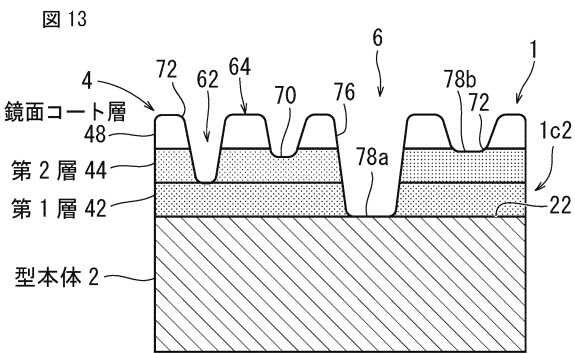


【図 12】

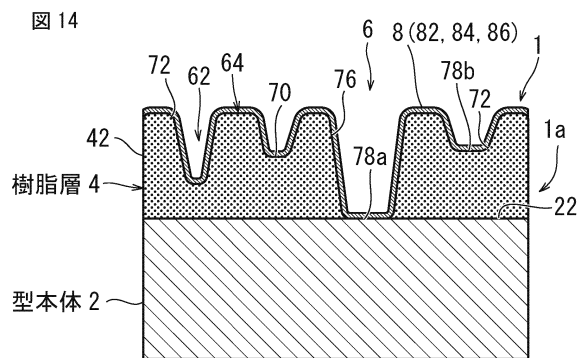


20

【図 13】



【図 14】



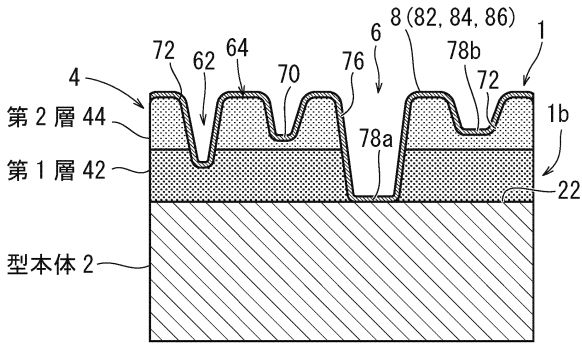
30

40

50

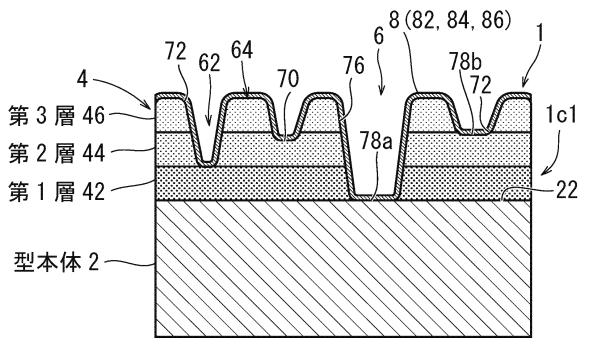
【図 15】

図 15



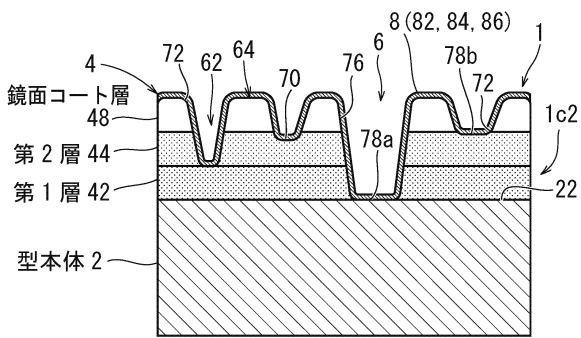
【図 16】

図 16



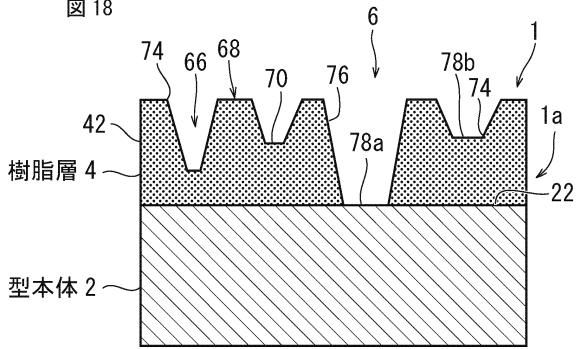
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



10

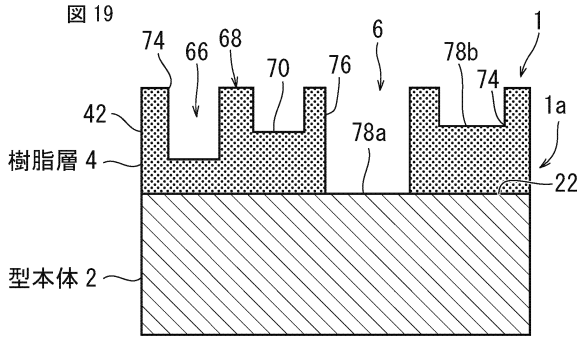
20

30

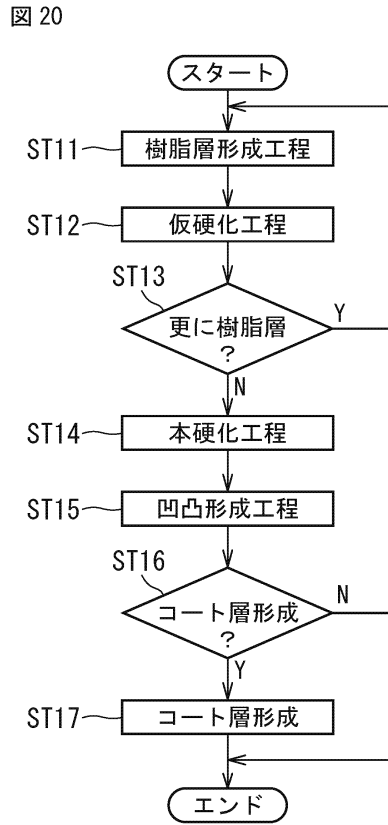
40

50

【図19】



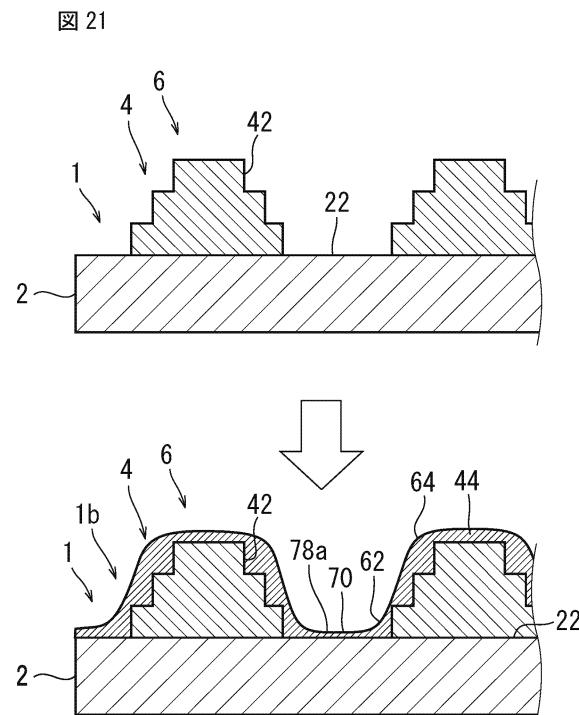
【図20】



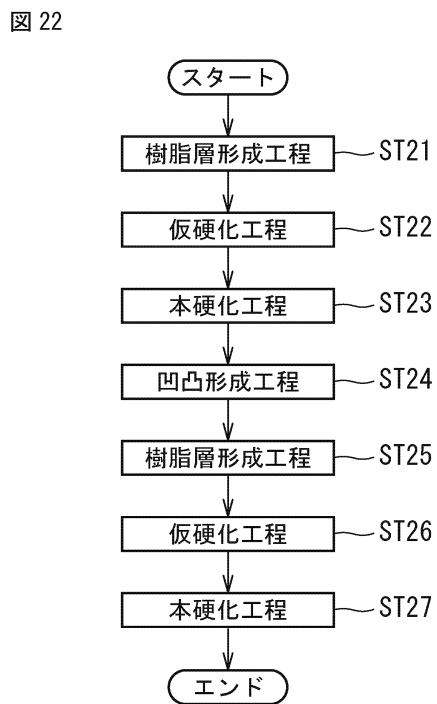
10

20

【図21】



【図22】



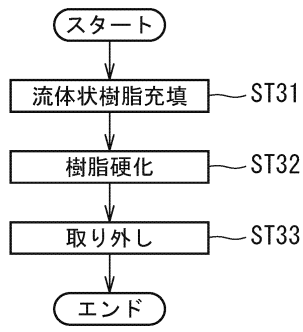
30

40

50

【図 2 3】

図 23



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 オイリッヒ メラニー

ドイツ連邦共和国 ハイロン ミュールバッハシュトラッセ 34

(72)発明者 オイリッヒ フレデリク

ドイツ連邦共和国 バート フリードリヒスハルハウプトシュトラッセ 14/1

審査官 高 村 憲司

(56)参考文献 特開2001-062842(JP,A)

国際公開第2008/065946(WO,A1)

特開2016-112609(JP,A)

国際公開第2016/059937(WO,A1)

特開2017-007114(JP,A)

特開2005-018532(JP,A)

国際公開第2012/117881(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B29C 33/00 - 33/76