

(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2017-202040

(P2017-202040A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 37/00 (2006.01)	A 6 1 M 37/00 5 0 5	4 C 1 6 7
B 2 9 C 33/38 (2006.01)	B 2 9 C 33/38	4 F 2 0 2
B 2 9 C 59/02 (2006.01)	B 2 9 C 59/02 B	4 F 2 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-94287 (P2016-94287)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成28年5月10日(2016.5.10)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	小川 正太郎 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	宇佐 利裕 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	玉木 健一郎 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

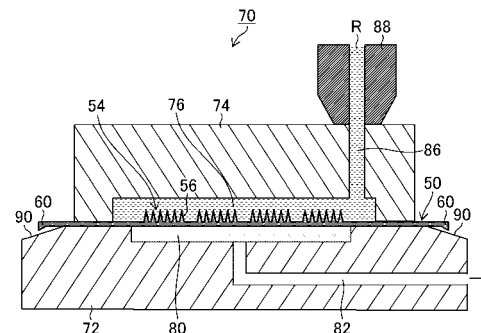
(54) 【発明の名称】 凹状パターンを有するモールドの作製方法、及びパターンシートの製造方法

(57) 【要約】

【課題】精度良く、また優れた生産性を有する凹状パターンを有するモールドの作製方法、及びパターンシートの製造方法を提供する。

【解決手段】モールドの作製方法は、凸状パターンを有する電鍍金型と、キャビティを形成する第1型と第2型とを有する型とを準備する工程と、電鍍金型の端部を除き第1型に電鍍金型を固定する工程と、キャビティを形成するため、電鍍金型の端部及び凸状パターンの領域を除き第1型と第2型とにより電鍍金型を挟圧する型締め工程と、キャビティに樹脂を充填する射出工程と、を有する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

凸状パターンを有する電鍍金型と、第 1 型と第 2 型とを有する型とを準備する工程と、前記電鍍金型の端部を除き前記第 1 型に前記電鍍金型を固定する工程と、キャビティを形成するため、前記電鍍金型の端部及び前記凸状パターンの領域を除き前記第 1 型と前記第 2 型とにより前記電鍍金型を挟圧する型締め工程と、前記キャビティに樹脂を充填する射出工程と、を有する凹状パターンを有するモールドの作製方法。

【請求項 2】

前記第 1 型に前記電鍍金型を固定する工程において、前記電鍍金型は、真空吸着、及び磁力の少なくとも一方により前記第 1 型に固定される請求項 1 に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

10

【請求項 3】

前記樹脂が熱硬化性樹脂、及びシリコン樹脂の何れかである請求項 1 又は 2 に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

【請求項 4】

前記電鍍金型は、前記端部の領域の厚さが、前記端部の領域を除く領域の厚さより厚い形状を有する請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

【請求項 5】

前記射出工程の後、前記キャビティ内の前記樹脂を加熱することにより硬化し、次いで前記第 1 型と前記第 2 型とを開き、硬化された前記樹脂を前記電鍍金型から離型する離型工程を有する請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

20

【請求項 6】

前記電鍍金型は、平面視において円形である請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

【請求項 7】

前記第 1 型の前記電鍍金型を固定する側には平坦面が形成され、かつ前記第 2 型の前記キャビティの側には窪みが形成される請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法。

30

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の凹状パターンを有するモールドの作製方法により凹状パターンを有するモールドを作製する工程と、

前記モールドの前記凹状パターンにポリマー溶解液を供給する供給工程と、
前記ポリマー溶解液を乾燥させてポリマーシートとする乾燥工程と、
前記ポリマーシートを前記モールドから離型するポリマーシート離型工程と、
を含むパターンシートの製造方法。

【請求項 9】

前記ポリマー溶解液が水溶性材料を含む請求項 8 に記載のパターンシートの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は凹状パターンを有するモールドの作製方法、及びパターンシートの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、痛みを伴わずにインシュリン (Insulin) 及びワクチン (Vaccines) 及び hGH (human Growth Hormone) などの薬剤を皮膚内に投与可能な新規剤型として、マイクロニードルアレイ (Micro-Needle Array) が知られている。マイクロニードルアレイは、薬剤を

50

含み、生分解性のあるマイクロニードル（微細針、又は微小針ともいう）をアレイ状に配列したものである。このマイクロニードルアレイを皮膚に貼付することにより、各マイクロニードルが皮膚に突き刺さり、これらマイクロニードルが皮膚内で吸収され、各マイクロニードル中に含まれた薬剤を皮膚内に投与することができる。マイクロニードルアレイは経皮吸収シートとも呼ばれている。

【0003】

上述のような微細なパターンを有するマイクロニードルアレイの製造方法として、種々の提案がなされている。特許文献1には、複数の錐体状の凹部を有するモールドを準備し、ニードルの原料を凹部に充填し、充填された原料を乾燥処理して固化し、モールドから離型することにより、マイクロニードルアレイを製造することが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-074924号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1には、複数の錐体状の凹部を有するモールドを、原版に溶融させた樹脂で型取りを行う射出成形で形成しても良いことが開示されている。しかしながら、電鍍金型を用いて射出成形する際の、具体的な構成について開示されていない。

20

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、電鍍金型を用いた凹状パターンを有するモールドの作製方法、及びこのモールドを用いたパターンシートの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によると、凹状パターンを有するモールドの作製方法は、凸状パターンを有する電鍍金型と、第1型と第2型とを有する型とを準備する工程と、電鍍金型の端部を除き第1型に電鍍金型を固定する工程と、キャビティを形成するため、電鍍金型の端部及び凸状パターンの領域を除き第1型と第2型とにより電鍍金型を挟圧する型締め工程と、キャビティに樹脂を充填する射出工程と、を有する。

30

【0008】

好ましくは、第1型に電鍍金型を固定する工程において、電鍍金型は、磁力、及び真空吸着の少なくとも一方により第1型に固定される。

【0009】

好ましくは、樹脂が熱硬化性樹脂、及びシリコン樹脂の何れかである。

【0010】

好ましくは、電鍍金型は、端部の領域の厚さが、端部の領域以外の領域の厚さより厚い形状を有する。

【0011】

好ましくは、射出工程の後、キャビティ内の樹脂を加熱することにより硬化し、次いで第1型と第2型とを開き、硬化された樹脂を電鍍金型から離型する離型工程を有する。

40

【0012】

好ましくは、電鍍金型は、平面視において円形である。

【0013】

好ましくは、第1型の電鍍金型を固定する側には平坦面が形成され、かつ第2型のキャビティの側には窪みが形成される。

【0014】

本発明の別の態様によると、パターンシートの製造方法は、上述の凹状パターンを有するモールドの作製方法により凹状パターンを有するモールドを作製する工程と、モールド

50

の凹状パターンにポリマー溶解液を供給する供給工程と、ポリマー溶解液を乾燥させてポリマーシートとする乾燥工程と、ポリマーシートをモールドから離型するポリマーシート離型工程と、を含む。

【0015】

好ましくは、ポリマー溶解液が水溶性材料を含む。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、精度良く、また優れた生産性で電鍍金型を用いてモールドを作製することができる。このモールドによりパターンシートを製造することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0017】

【図1】電鍍金型の作製方法を示す工程図である。

【図2】電鍍金型の作製方法を示す工程図である。

【図3】電鍍金型の作製方法を示す工程図である。

【図4】電鍍金型の作製方法を示す工程図である。

【図5】電鍍金型の斜視図である。

【図6】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図7】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図8】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図9】モールドの作製方法を示す工程図である。

20

【図10】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図11】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図12】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図13】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図14】モールドの作製方法を示す工程図である。

【図15】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

【図16】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

【図17】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

【図18】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

【図19】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

30

【図20】パターンシートの製造方法を示す工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面にしたがって本発明の好ましい実施形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施形態により説明される。本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、本実施形態以外の他の実施形態を利用することができる。したがって、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。

【0019】

ここで、図中、同一の記号で示される部分は、同様の機能を有する同様の要素である。また、本明細書中で、数値範囲を“ ～ ”を用いて表す場合は、“ ～ ”で示される上限、下限の数値も数値範囲に含むものとする。

40

【0020】

＜モールドの作製方法＞

本発明の実施形態について、図1から図14を参照して説明する。本実施形態のモールドの作製方法は、凸状パターンを有する電鍍金型と、第1型と第2型とを有する型とを準備する工程と、電鍍金型の端部を除き第1型に電鍍金型を固定する工程と、キャビティを形成するため、電鍍金型の端部及び凸状パターンの領域を除き第1型と第2型とにより電鍍金型を挟圧する型締め工程と、キャビティに樹脂を充填する射出工程と、を有する。

【0021】

モールドの作製に用いられる電鍍金型を準備する。電鍍金型は、例えば、図1から図4

50

に示される工程図に基づいて作成される。図 1 に示されるように、電鍍金型を作製するための母型 10 が準備される。母型 10 の第 1 面 12 には、作製したい凸状パターンを有する電鍍金型の反転形状である凹状パターン 14 が形成されている。凹状パターン 14 とは、複数の凹部 16 がアレイ状に配列された状態である。凹部 16 は作製したい電鍍金型の形状に応じて作製される。本実施形態では、凹部 16 は、第 1 面 12 から第 2 面 18 に向けて先細りの形状を有している。例えば、先細りの形状として、錐体形状、柱形状と錐体形状との組み合わせ、錐台形状と錐体形状との組み合わせ等を挙げることができる。本実施形態では母型 10 の第 1 面 12 に、複数の凹状パターン 14 が形成されている。

【0022】

図 2 に示されるように、電鍍処理に用いられる陰極 20 に母型 10 が固定される。陰極 20 は、少なくともシャフト 22 と陰極板 24 とを備える。母型 10 の第 2 面 18 と陰極板 24 とが対向する位置で、母型 10 は陰極板 24 に固定される。

【0023】

母型 10 が樹脂材料で構成される場合、母型 10 に対して導電化処理が行われる。蒸着、又はスパッターリング等により金属膜（例えば、ニッケル）が、母型 10 の第 1 面 12、及び凹状パターン 14 に製膜される。金属膜（不図示）に陰極板 24 からの電流を供給するため、母型 10 の外周部に導電リング 26 が設けられる。シャフト 22 と陰極板 24 とは導電部材で構成される。ここで、電鍍処理とは、電気めっき法により母型 10 の表面に金属を析出させる処理方法をいう。

【0024】

図 3 に示されるように、陰極 20 に取り付けられた母型 10 が電鍍液 32 に浸漬される。図 3 に示されるように、母型 10 に対して電鍍処理を行う電鍍装置 30 は、電鍍液 32 を保持する電鍍槽 34 と、電鍍槽 34 をオーバーフローした電鍍液 32 A を受け入れるドレーン槽 36 と、Ni ペレット 38 が充填されたチタンケース 40 と、を備える。母型 10 を取り付けした陰極 20 を電鍍液 32 に浸漬することにより電鍍装置 30 として機能する。電鍍液 32 として、例えば、400～800 g/L のスルファミン酸ニッケルと、20～50 g/L のホウ酸と、界面活性剤（例えばラウリル硫酸ナトリウム）等の必要な添加物とを、混合した液を使用することができる。電鍍液 32 の温度は 25～60℃が好ましい。

【0025】

ドレーン槽 36 に排水配管 42 が接続され、電鍍槽 34 に供給配管 44 が接続される。電鍍槽 34 からドレーン槽 36 にオーバーフローした電鍍液 32 は、排水配管 42 により回収され、回収された電鍍液 32 は、供給配管 44 から電鍍槽 34 に供給される。陰極 20 に保持された母型 10 は、凹状パターン 14 の形成されている第 1 面 12 が、陽極となるチタンケース 40 に対向する位置に位置合わせされる。

【0026】

陰極 20 を負電極に接続し、陽極となるチタンケース 40 に正電極を接続する。陰極板 24 に保持される母型 10 を、シャフト 22 を中心に 10～150 rpm の回転速度で回転させながら、陰極 20 とチタンケース 40 との間に直流電圧が印加される。Ni ペレット 38 が溶解し、陰極 20 に取り付けられた母型 10 の凹状パターン 14 に金属膜が付着する。

【0027】

金属膜から構成される電鍍金型 50 が母型 10 に形成されると、図 4 に示されるように、母型 10 を取り付けした陰極 20 が電鍍槽 34（不図示）から取り出される。次いで、電鍍金型 50 が母型 10 から剥離される。第 1 面 52 と第 2 面 58 とを有し、第 1 面 52 に凸状パターン 54 を有する電鍍金型 50 を得ることができる。凸状パターン 54 は母型 10 の凹状パターン 14 の反転形状となる。

【0028】

図 5 は電鍍金型の斜視図である。図 5 に示されるように、凸状パターン 54 は、複数の凸部 56 がアレイ状に配列された状態である。本実施形態では、凸部 56 は、第 1 面 52

10

20

30

40

50

から突出する先細りの形状を有している。例えば、先細りの形状として、錐体形状、柱形状と錐体形状との組み合わせ、錐体形状と錐体形状との組み合わせ等を挙げることができる。本実施形態では電鋳金型 50 の第 1 面 52 に、複数の凸状パターン 54 が形成されている。凸部 56 の高さ、例えば、0.2 mm 以上 2 mm 以下の範囲であり、好ましくは、0.3 mm 以上 1.5 mm 以下である。凸部 56 の高さは第 1 面 52 から凸部 56 の先端までの距離である。

【0029】

電鋳処理において、母型 10 の第 1 面 12 の上に均一の厚さの金属膜を形成するためには、電鋳金型 50 が、平面視において円形であることが好ましい。電鋳金型 50 の直径は 200～300 mm であることが好ましい。

10

【0030】

上述したように電鋳金型 50 は、導電リング 26 から電流を供給することにより作製される。そのため、図 4 に示されるように、導電リング 26 と接触する電鋳金型 50 の端部 60 が、電鋳金型 50 の他の部分に比較して、物理的性状（例えば、厚さ、又は表面粗さ）が異なる場合がある。

【0031】

電鋳金型 50 が物理的性状の異なる端部 60 を有している場合、電鋳金型 50 を用いて射出成形する際、電鋳金型 50 を安定して固定できない等、作製される成形品の精度に懸念がある。

【0032】

また、物理的性状の異なる端部 60 を電鋳金型 50 から、切断等の加工により除去することも考えられる。しかしながら、加工の影響で電鋳金型 50 が変形し、凸状パターン 54 の高さ均一性等が損なわれる懸念がある。また、電鋳金型 50 に加工を施すことにより、生産性が低下する懸念もある。

20

【0033】

作製された電鋳金型 50 をそのまま利用することによる生産性の高い射出成形を達成しつつ、精度の良い射出成形が求められている。本発明者等は、作製された電鋳金型 50 をそのまま利用する射出成形について鋭意検討し、本発明に至った。

【0034】

射出成形によるモールドの作製方法について、図 6 から図 14 の工程図を参照して説明する。

30

【0035】

図 6 に示されるように、第 1 型 72 と第 2 型 74 とを含む型 70 が準備される。第 1 型 72 と第 2 型 74 を型締めすることにより、型 70 の内部にキャビティ 76 が形成される。キャビティ 76 とは、樹脂が充填される空間を意味する。

【0036】

第 1 型 72 に電鋳金型 50 が固定されるので、電鋳金型 50 を固定する側は平坦面 78 で構成される。第 1 型 72 は、電鋳金型 50 を固定する装置として、平坦面 78 に吸着板 80 を備えている。第 1 型 72 は、その内部に吸着板 80 と気体連通する吸引管 82 を備えている。吸引管 82 は図示しない真空ポンプと接続されている。真空ポンプを駆動することにより、吸着板 80 の表面から空気を吸引することができる。吸着板 80 は、例えば、多孔質部材で構成される。多孔質部材として、例えば、金属焼結体、樹脂、及びセラミック等を挙げることができる。

40

【0037】

第 2 型 74 のキャビティ 76 の側に窪み 84 が形成されている。本実施形態では、第 1 型 72 の平坦面 78 と、後述する第 2 型 74 の窪み 84（図 10 参照）とによりキャビティ 76 が形成される。第 1 型 72 と第 2 型 74 とを上述の構成することにより、後述するように、モールドの離型が容易となる。

【0038】

第 2 型 74 にはキャビティ 76 に連通するゲート 86 が形成されている。ゲート 86 が

50

型 70 のキャビティ 76 への樹脂の注入口になる。ゲート 86 は、型 70 に樹脂を供給する射出成形機 88 と連通される。

【0039】

図 6 に示されるように、第 1 型 72 のキャビティ 76 の側であって、かつ第 1 型 72 と第 2 型 74 とにより形成されるキャビティ 76 の外側において、第 1 型 72 は平坦面 78 に対して傾斜する逃げ面 90 を備えている。

【0040】

図 7 に示されるように、第 1 型 72 と第 2 型 74 とが型開され、凸状パターン 54 を有する電鍍金型 50 が第 1 型 72 に載置される。吸引管 82 を介して真空ポンプにより空気を吸引することにより、電鍍金型 50 の第 2 面 58 が吸着板 80 に真空吸着される。

10

【0041】

図 7 に示されるように、電鍍金型 50 の端部 60 が、第 1 型 72 の逃げ面 90 に位置しているので、電鍍金型 50 の端部 60 と第 1 型 72 との接触を回避することができる。したがって、電鍍金型 50 の端部 60 を除き、電鍍金型 50 を第 1 型 72 に固定することが可能となる。

【0042】

本実施形態では、真空吸着により電鍍金型 50 を第 1 型 72 に固定する場合を例示したが、これに限定されない。例えば、吸着板 80 に代えて、磁石を第 1 型 72 に設けることにより、磁力を利用して電鍍金型 50 を第 1 型 72 に固定することもできる。したがって、電鍍金型 50 を第 1 型 72 に真空吸着、及び磁力の少なくとも一方により固定することが好ましい。

20

【0043】

本実施形態では、逃げ面 90 と平坦面 78 との成す角度 θ が鋭角の傾斜面として構成されているが、これに限定されない。電鍍金型 50 の端部 60 と第 1 型 72 とが接触することを回避することができれば、角度 θ は直角でも、鈍角でも良い。

【0044】

図 8 に示されるように、キャビティ 76 を形成するため、第 1 型 72 と第 2 型 74 とが型締めされる。型締めする際、電鍍金型 50 の端部 60 及び凸状パターン 54 の領域を除き第 1 型 72 と第 2 型 74 とにより電鍍金型 50 が挟圧される。

【0045】

本実施形態では、電鍍金型 50 の端部 60 が逃げ面 90 により第 1 型 72 に固定されず、かつ、電鍍金型 50 の端部 60 及び凸状パターン 54 の領域が第 1 型 72 と第 2 型 74 とにより挟圧されない。

30

【0046】

したがって、電鍍金型 50 の端部 60 を加工することなく、作製された電鍍金型 50 を型 70 の内部に固定することができるので、生産性の高い射出成形を実現することが可能となる。また、電鍍金型 50 を第 1 型 72 の平坦面 78 に安定して固定することができるので、精度の良い射出成形を実現することが可能となる。

【0047】

電鍍金型 50 の端部 60 は、電鍍金型 50 の外縁から内側の領域であって、電鍍金型 50 の凸状パターン 54 を除く他の領域と物理的性状が異なる領域である。本実施形態においては、端部 60 の厚さは、他の領域の厚さより大きな厚さを有している。なお、物理的性状は厚さに限定されない。

40

【0048】

図 9 に示されるように、樹脂 R が射出成形機 88 からゲート 86 を介してキャビティ 76 に供給される。樹脂 R は電鍍金型 50 の凸状パターン 54 の間を通過しながら、キャビティ 76 内に充填される。樹脂 R としては、熱硬化性樹脂、又はシリコン樹脂を用いることが好ましく、特に、シリコン樹脂を用いることが好ましい。樹脂 R が型 70 のキャビティ 76 に充填されると、次いで、樹脂 R が加熱され、樹脂 R が硬化される。

【0049】

50

図10に示されるように、電鋳金型50から硬化された樹脂Rを離型するため、型締めされていた第1型72と第2型74とが型開きされる。型開きでは、第1型72と第2型74とが相対的に離間するように移動される。図10に示されるように、第2型74は、キャピティ76を形成するための窪み84を有している。硬化された樹脂Rは、離型前の凹状パターン102（図14参照）が形成されたモールド100である。以下、モールド100と称する場合がある。

【0050】

図11に示されるように、第1型72は、第2型74とは分離され、電鋳金型50からモールド100を離型するためのステージへと移動される。本実施形態では、窪み84を有する第2型74がモールド100から分離されるので、モールド100は、第1型72に固定された電鋳金型50と接触する面を除き、露出されることになる。したがって、電鋳金型50からモールド100を離型する際、モールド100の露出面を利用して容易に離型することが可能である。

【0051】

図12に示されるように、モールド100の周縁部を電鋳金型50から最初に離間させる。モールド100の周縁部は、モールド100を平面視した際の対向する2辺を少なくとも含んでいれば良く、また、4辺の全てを含んでいても良い。周縁部とは、モールド100の外周から凹状パターン102までの領域を意味する。

【0052】

図13に示されるように、モールド100の周縁部を徐々に電鋳金型50から離間させる。モールド100がシリコン樹脂により作製される場合、モールド100は弾性力を有するので、モールド100の周縁部を徐々に離間させると、モールド100が伸ばされた状態（弾性変形）となる。モールド100の周縁部を更に電鋳金型50から離間させると、弾性変形していたモールド100は元の形状に戻ろうとするため、モールド100は縮む。モールド100の縮む力を利用することにより、モールド100が電鋳金型50から離型される。モールド100が縮もうとする力を離型する力として利用することにより、モールド100と電鋳金型50の凸状パターン54との間に無理な力が加わらないので、離型不良を抑制することが可能となる。

【0053】

図14に示されるように、最終的には、モールド100と電鋳金型50の凸状パターン54とは完全に離型され、凹状パターン102を有するモールド100が作製される。凹状パターン102とは、複数の凹部104がアレイ状に配列された状態である。

【0054】

電鋳金型50からモールド100を繰り返して作製する場合、凸状パターン54が徐々に傷むことから、1000回から10000回程度使用すると、新たな電鋳金型50に交換する必要がある。本実施形態では、不図示の真空ポンプの駆動を停止し、吸着板80の吸着力を低減することにより、電鋳金型50を短時間に交換することができる。

【0055】

モールド100の周縁部を電鋳金型50から離間させる方法として、凹状パターン102の形成される面と反対の露出面であって、モールド100の周縁部を吸引手段で吸引し、周縁部を吸引しながら吸引手段を電鋳金型50から離間させる方法を挙げることができる。

【0056】

本実施形態では、端部60を加工していない電鋳金型50が用いられるので、結果として、平面視において円形で、電鋳処理に適した電鋳金型50が射出成形において、好ましくは、用いられる。

【0057】

<パターンシートの製造方法>

次に、上記の作製方法で作製されたモールド100を用いて、パターンシートを製造する方法について説明する。図15から図20は、パターンシート110を製造する工程図

10

20

30

40

50

である。

【0058】

＜ポリマー溶解液供給工程＞

図15は、モールド100を準備した状態を示している。モールド100は、上述のモールドの作製方法により製造される。図15に示されるモールド100は、複数の凹状パターン102を有している。凹状パターン102は、複数の凹部104がアレイ状に配列された状態である。

【0059】

図16は、モールド100の凹状パターン102にポリマー溶解液112を供給する工程を示す図である。

10

【0060】

パターンシート110を形成するポリマー溶解液112の材料としては、水溶性材料を用いることが好ましい。パターンシート110の製造に用いられるポリマー溶解液112の樹脂ポリマーの素材としては、生体適合性のある樹脂を用いることが好ましい。このような樹脂としては、グルコース、マルトース、プルラン、コンドロイチン硫酸ナトリウム、ヒアルロン酸ナトリウム、ヒドロキシエチルデンプンなどの糖類、ゼラチンなどのタンパク質、ポリ乳酸、乳酸・グリコール酸共重合体などの生分解性ポリマーを使用することが好ましい。パターンシート110をモールド100から離型する際、基材（不図示）を用いてパターンシート110を離型することができるので、好適に利用することができる。濃度は材料によっても異なるが、薬剤を含まないポリマー溶解液112の中に樹脂ポリマーが10～50質量%含まれる濃度とすることが好ましい。また、ポリマー溶解液112に用いる溶媒は、温水以外であっても揮発性を有するものであればよく、エタノールなどのアルコールなどを用いることができる。そして、ポリマー溶解液112の中には、用途に応じて体内に供給するための薬剤を共に溶解させることが可能である。薬剤を含むポリマー溶解液112のポリマー濃度（薬剤自体がポリマーである場合は薬剤を除いたポリマーの濃度）としては、0～30質量%含まれることが好ましい。

20

【0061】

ポリマー溶解液112の調製方法としては、水溶性の高分子（ゼラチンなど）を用いる場合は、水溶性粉体を水に溶解し、溶解後に薬剤を添加してもよいし、薬剤が溶解した液体に水溶性高分子の粉体を入れて溶かしてもよい。水に溶解しにくい場合、加温して溶解してもよい。温度は高分子材料の種類により、適宜選択可能であるが、必要に応じて、約20～40℃の温度で加温することが好ましい。ポリマー溶解液112の粘度は、薬剤を含む溶解液では200mPa・s以下であることが好ましく、より好ましくは50mPa・s以下とすることが好ましい。薬剤を含まない溶解液では2000mPa・s以下であることが好ましく、より好ましくは500mPa・s以下とすることが好ましい。ポリマー溶解液112の粘度を適切に調整することにより、モールド100の凹状パターン102に容易にポリマー溶解液112を注入することができる。例えば、ポリマー溶解液112の粘度は、細管式粘度計、落球式粘度計、回転式粘度計、又は振動式粘度計で測定することができる。

30

【0062】

ポリマー溶解液112に含有させる薬剤は、薬剤としての機能を有するものであれば限定されない。特に、ペプチド、タンパク質、核酸、多糖類、ワクチン、水溶性低分子化合物に属する医薬化合物、又は化粧品成分から選択することが好ましい。

40

【0063】

ポリマー溶解液112をモールド100に注入する方法としては、例えば、スピncerを用いた塗布を挙げることができる。

【0064】

モールド100の凹状パターン102の凹部先端に、貫通孔を形成することが好ましい。凹状パターン102の凹部内のエアーを貫通孔から逃がすことができる。したがって、ポリマー溶解液112をモールド100の凹部に入りやすくすることができる。また、こ

50

の工程は、減圧状態で行うことが好ましい。

【0065】

〔乾燥工程〕

図17は、ポリマー溶解液112を乾燥させてポリマーシート114とする工程を示す図である。例えば、モールド100に供給されたポリマー溶解液112に風を吹き付けることにより乾燥させることができる。ポリマーシート114とは、ポリマー溶解液112に所望の乾燥処理を施した後の状態を意味する。ポリマーシート114の水分量等は適宜設定される。なお、乾燥により、ポリマーの水分量が低くなりすぎると剥離しにくくなるため、弾力性を維持している状態の水分量を残存させておくことが好ましい。

【0066】

ポリマーシート114には凹状パターン102の反転形状である後述する凸状パターン116が形成される。

【0067】

〔ポリマーシート離型工程〕

図18、19は、ポリマーシート114をモールド100から離型し、パターンシート110とした状態を示す図である。図20は、パターンシート110を切断して、個別のパターンシート110A、110B、110C、110Dとする工程を説明する図である。

【0068】

モールド100から離型したパターンシート110は、切断装置（不図示）にセットされ、パターンシート110を切断する位置が決定される。基本的には、凸状パターン116を有する領域116A、116B、116C、116Dごとになるように切断位置が決定される。図20に示されるように、パターンシート110を切断して、複数の個別のパターンシート110A、110B、110C、110Dとする。

【0069】

また、図15から図20においては、モールド100を用いて、パターンシート110を製造する方法を説明したがこれに限定されない。例えば、複数のモールド100を接合することにより、凹状パターン102の面積を大面積化した集合モールドを製作することができる。集合モールドを利用して、パターンシートを製造することもできる。

【0070】

集合モールドを用いてパターンシートの製造を行うことで、1回の製造で面積の大きいパターンシートの製造をすることができ、生産性を向上させることができる。

【0071】

なお、本実施形態では、ポリマー溶解液112をモールド100の凹状パターン102に充填し、乾燥することによりポリマーシート114を形成する場合を説明したが、これに限定されない。

【0072】

例えば、薬剤を含むポリマー溶解液112をモールド100の凹状パターン102に充填して乾燥し、その後、薬剤を含まないポリマー溶解液112をモールド100の凹状パターン102に充填し、乾燥することにより二層構造のポリマーシート114を形成することができる。

【0073】

また、モールド100の使用は、初回の1回限りの使用とし、使い捨てとすることが好ましい場合がある。パターンシート110が、医薬品として用いられる場合、製造されるパターンシート110の生体への安全性を考慮して、使い捨てとすることが好ましい。また、使い捨てとすることで、モールド100を洗浄する必要がなくなるので、洗浄によるコストを下げることができる。特に、パターンシート110が、医薬品として用いられる場合には、高い洗浄性が求められるため、洗浄コストが高くなる。

【0074】

製造されるパターンシート110の凸状パターン116（領域116A、116B、1

10

20

30

40

50

1 6 C、1 1 6 D) とは、複数の凸部 1 1 8 が、定められた数、及び位置にアレイ状に配列されている状態をいう。凸部 1 1 8 とは、先端側に先細りの形状を意味し、錐体形状、及び多段の錐体形状を含む。多段の錐体形状は、底面から先端に向けて角度の異なる側面を有する錐体形状を意味する。

【0 0 7 5】

凸部 1 1 8 の高さは、0. 2 mm 以上 2 mm 以下の範囲であり、好ましくは、0. 3 mm 以上 1. 5 mm 以下である。

【0 0 7 6】

製造される凸状パターン 1 1 6 を有するパターンシート 1 1 0 は、凸状パターン 5 4 を有する電鋳金型 5 0 の複製である。電鋳金型 5 0 の凸状パターン 5 4 の形状、及び配置を所望の形状とすることにより、製造されるパターンシート 1 1 0 の凸状パターン 1 1 6 を所望の形状とすることができる。

10

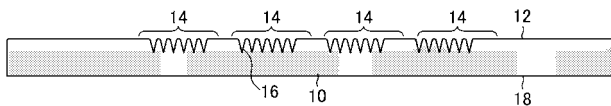
【符号の説明】

【0 0 7 7】

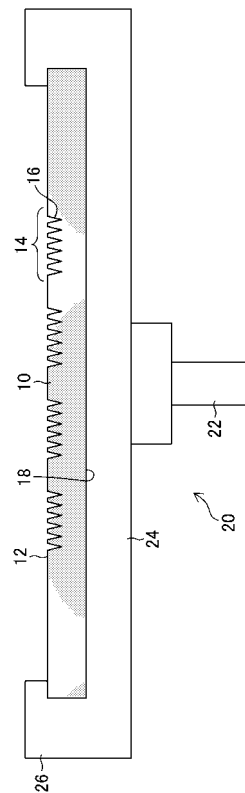
1 0	母型	
1 2	第 1 面	
1 4	凹状パターン	
1 6	凹部	
1 8	第 2 面	
2 0	陰極	20
2 2	シャフト	
2 4	陰極板	
2 6	導電リング	
3 0	電鋳装置	
3 2	電鋳液	
3 2 A	電鋳液	
3 4	電鋳槽	
3 6	ドレーン槽	
3 8	ペレット	
4 0	チタンケース	30
4 2	排水配管	
4 4	供給配管	
5 0	電鋳金型	
5 2	第 1 面	
5 4	凸状パターン	
5 6	凸部	
5 8	第 2 面	
6 0	端部	
7 0	型	
7 2	第 1 型	40
7 4	第 2 型	
7 6	キャビティ	
7 8	平坦面	
8 0	吸着板	
8 2	吸引管	
8 4	窪み	
8 6	ゲート	
8 8	射出成形機	
9 0	逃げ面	
1 0 0	モールド	50

- 102 凹状パターン
104 凹部
110、110A、110B、110C、110D パターンシート
112 ポリマー溶解液
114 ポリマーシート
116 凸状パターン
116A、116B、116C、116D 領域
118 凸部
R 樹脂
 θ 角度

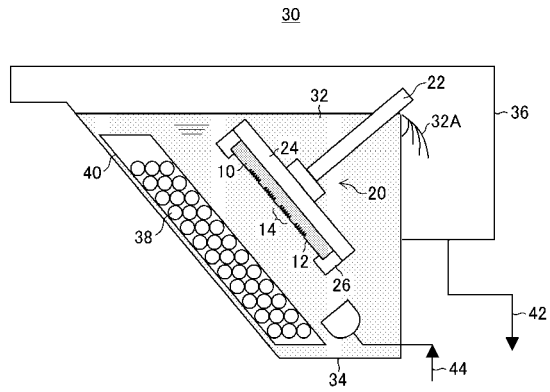
【図1】



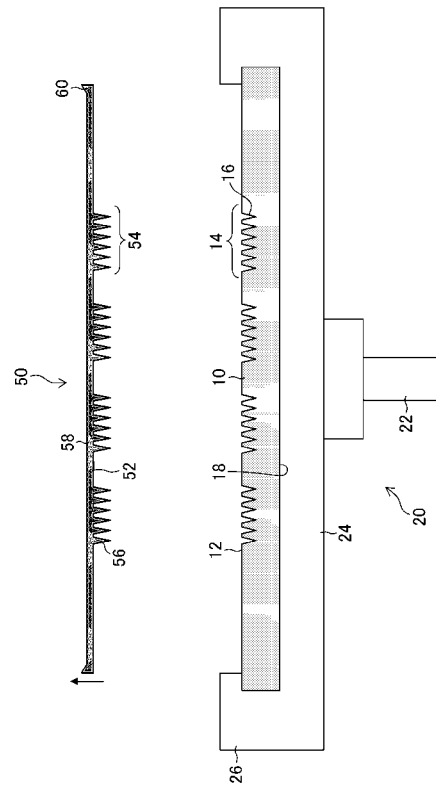
【図2】



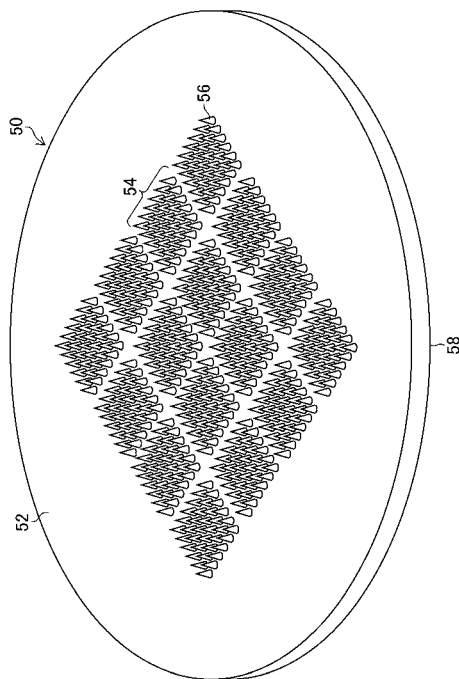
【図 3】



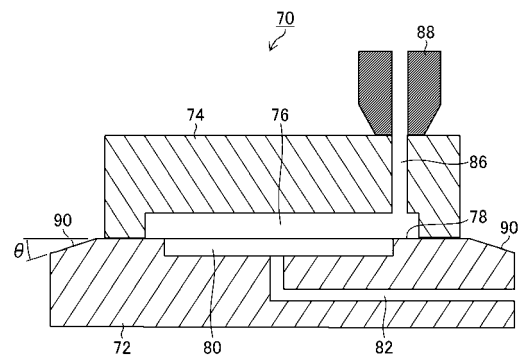
【図 4】



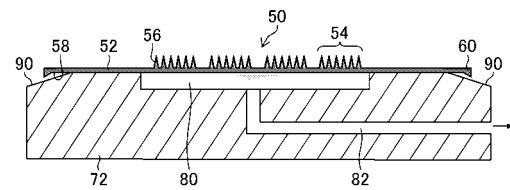
【図 5】



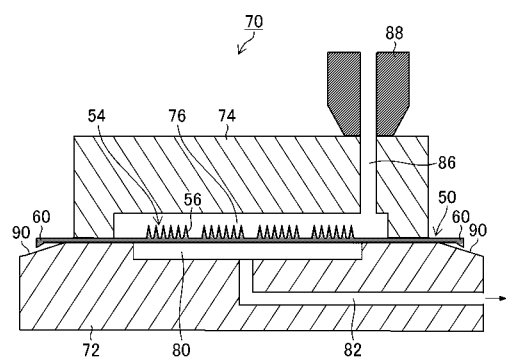
【図 6】



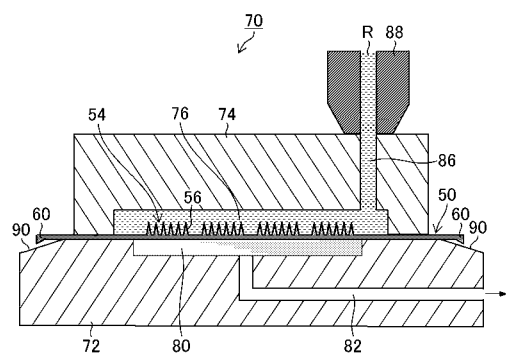
【図 7】



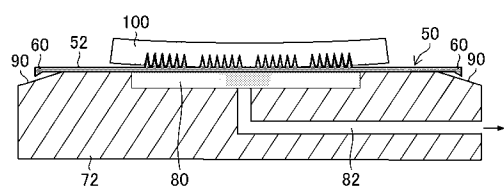
【 図 8 】



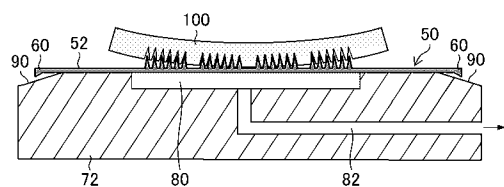
【 図 9 】



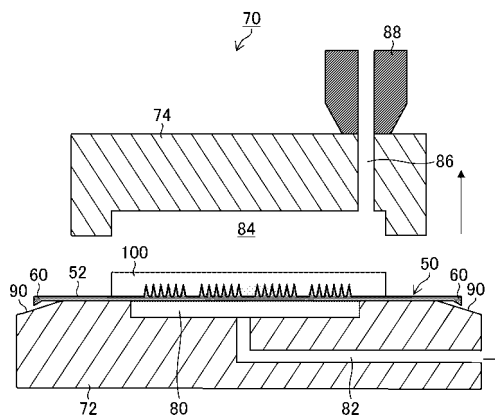
【 図 1 2 】



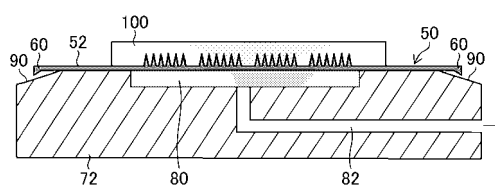
【図 13】



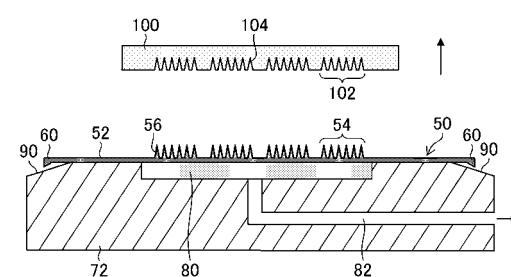
【图 10】



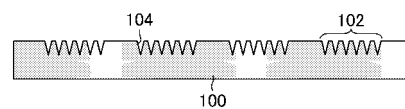
【図 1 1】



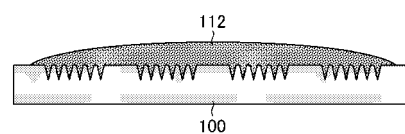
【図 14】



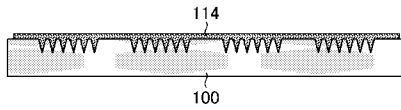
【図 15】



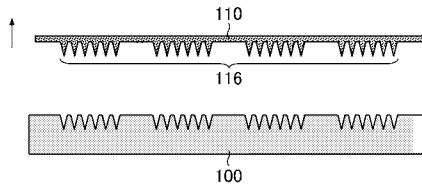
【図 16】



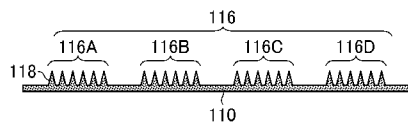
【図 17】



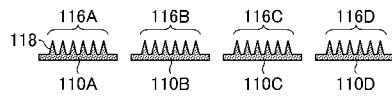
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C167 AA71 BB02 BB03 BB04 BB23 BB42 CC01 CC05 FF10 GG02
4F202 AA01 AA24 AA33 AA36 AC05 AF01 AG01 AG05 AH63 AJ02
AJ03 CA11 CD12 CD23 CK42 CL02
4F209 AA01 AA33 AA36 AC05 AF01 AG05 AG21 AH63 AJ02 AJ03
PA02 PB01 PC01 PC05 PN09 PQ11