

(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2010-36564

(P2010-36564A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 47/08 (2006.01)	B 2 9 C 47/08	4 F 2 0 7
B 2 9 C 47/14 (2006.01)	B 2 9 C 47/14	4 F 2 0 9
B 2 9 C 59/04 (2006.01)	B 2 9 C 59/04	C
B 2 9 L 7/00 (2006.01)	B 2 9 L 7/00	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-205791 (P2008-205791)	(71) 出願人	000002107
(22) 出願日	平成20年8月8日 (2008.8.8)		住友重機械工業株式会社
			東京都品川区大崎二丁目1番1号
		(71) 出願人	303050355
			住友重機械モダン株式会社
			神奈川県横浜市港北区新吉田東8-32-16
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑

最終頁に続く

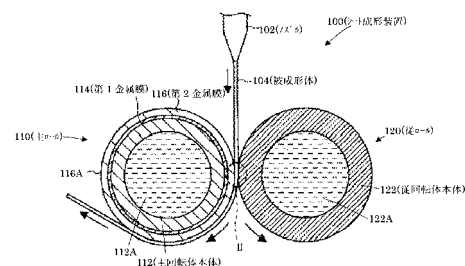
(54) 【発明の名称】 シート成形装置

(57) 【要約】

【課題】 ロールを用いた被成形体のシート成形装置において、ロールの表面に微細構造が成形された際には、耐久性が高く、ロールの表面形状の微細構造を高精度に転写することが可能で、ロールからの被成形体の剥離が容易なシート成形装置を提供する。

【解決手段】 主ロール110と従ロール120を備えて、主ロール110と従ロール120との間に被成形体104を通過させてシート状に成形するシート成形装置100において、前記主ロール110と従ロール120のうち少なくとも主ロール110は、自身の内部が前記被成形体104のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度の金属製の主回転体本体112と、該主回転体本体112の外周を覆う該主回転体本体112よりも熱伝導率が低い第1金属膜114と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2つのロールを備えて、該ロール間に被成形体を通過させてシート状に成形するシート成形装置において、

前記ロールのうち少なくとも一方は、自身の内部が前記被成形体のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度の金属製の回転体本体と、該回転体本体の外周を覆う該回転体本体よりも熱伝導率が低い第1金属膜と、を備える

ことを特徴とするシート成形装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記第1金属膜の外周に、更に、第2金属膜が設けられている

ことを特徴とするシート成形装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記第1金属膜は、チタン合金が溶射されることによって成形されている

ことを特徴とするシート成形装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、

前記第2金属膜は、電気めっき又は溶射されることによって成形されている

ことを特徴とするシート成形装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記第1金属膜若しくは第2金属膜が設けられた前記ロールの表面には、前記被成形体をシート状に成形する際に該被成形体に転写される微細構造が成形されている

ことを特徴とするシート成形装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロールによってシート（フィルム）を成形するシート成形装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置（LCD）やその他の表示装置の分野において、各種の光学機能を有する光学機能フィルムあるいはシートが用いられている（以下、単に光学機能シートと称する）。光学機能シートの例としては、例えば、表面に形成された微細なV溝構造を光の通路として照明光を画面に導くための導光板や、V溝構造やプリズム構造により画面の明るさを向上させる輝度向上フィルム、などが挙げられる。

【0003】

このような光学機能シートの製法は、従来、小面積のものは射出成形によりシート状に成形すると同時に微細構造を成形する方法が用いられてきた。そして、大面積のものは、2つのロールで挟み込んでシートを成形した後に、プレス等で微細構造を型転写する製造方法が用いられていた。しかし、製造コスト削減の観点から、大面積のものについても、シートの成形と同時若しくは一連の工程で微細構造を転写したいという要望があった。そこで、特許文献1に示すように、シート成形用の金属製のロール上に微細構造を成形してエンボスロール（主ロールと称する）として、これに被成形体である溶融した樹脂を主ロールと主ロールに対峙するロール（従ロールと称する）との間を通過させてシートを成形し、同時にシートに主ロール上の微細構造を転写することが試みられてきていた。

40

【0004】

しかし、光学機能シートとしては、例えば、溝間ピッチが $50\mu\text{m}$ で深さが $70\mu\text{m}$ 程度のアスペクト比の高いV溝であることが要求される。このようなV溝を光学機能シートに成形するには、被成形体が、主ロール上の微細構造に十分に押し込まれる必要があった

50

。しかし、図 5 に示す如く、被成形体 4 が主ロール 10 に触れた際に、被成形体 4 の温度が急激に低下することで被成形体 4 が主ロール 10 の表面に十分に押し込まれる前に、被成形体 4 である溶融した樹脂が固化してしまい、主ロール 10 上の微細構造が正確に転写されなかった。このため、転写の促進に、主ロールに接触する以前の被成形体の温度を上昇させておくことや、主ロールの温度自体を上昇させて、被成形体の接触時の固化を防止する方法が考えられてきた。しかし、これらの対策では、転写が促進されても、被成形体である溶融した樹脂の固化及び、主ロールからの被成形体の剥離が円滑に行われないうなど、ロール成形における転写・固化・剥離のサイクルが十分満たされないと考えられる。

【0005】

これに対して、特許文献 2 では、主ロールが微細構造の形成された内側に断熱層を備えることを提案している。特許文献 2 によれば、当該断熱層で被成形体である溶融した樹脂の急激な温度低下を防止するので、被成形体が、主ロール上の微細構造に十分に押し込まれることを示唆している。

【0006】

【特許文献 1】特開 2001 - 129881 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 18629 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

断熱効果という点で、一般的には金属よりも熱伝導率が低いセラミックが用いられる。そのため、特許文献 2 においても、断熱層として酸化シリコンや酸化ジルコニウムなどのセラミックが提案されている。しかしながら、セラミックと金属との界面での密着強度は一般的に弱い。また、熱膨張率や剛性などの他の物性値においてもセラミックと金属とは大きな相違がある。そのため、温度や圧力が絶えず変化するロールにおいて、金属製の回転体本体にセラミック製の断熱層を組み合わせると耐久性が劣るおそれがある。

【0008】

又、断熱層の外側には微細構造を成形する関係上、微細構造の成形が容易な金属膜が用いられている。即ち、セラミック製の断熱層の外側に、当該断熱層による断熱効果を損なわない厚みの金属膜（特許文献 2 では $10\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ ）を成形することが望ましい。ここで、金属膜の成形として、金属板をスリーブ状に加工して加熱膨張させて機械的にはめ込む焼きばめ手法を用いることが考えられるが、上記厚みを満足させるには製造上困難を伴う。若しくは、セラミック製の断熱層の表面上に無電解めっき等で直接金属膜を成形することも考えられる。しかし、セラミック層と金属膜との界面で高い密着強度を得ることは困難と考えられる。即ち、セラミック製の断熱層から金属膜が剥離する可能性も否定できず、やはり耐久性が劣るおそれがある。

【0009】

本発明は、このような問題点を解決するべくなされたものであって、ロールを用いた被成形体のシート成形装置において、ロールの表面に微細構造が成形された際にも、耐久性が高く、ロールの表面形状の微細構造を高精度に転写することが可能で、ロールからの被成形体の剥離が容易なシート成形装置を提供することをその目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、2つのロール（主ロールと従ロール）を備えて、該ロール間（主ロールと従ロールとの間）に被成形体を通過させてシート状に成形するシート成形装置において、前記ロール（主ロールと従ロール）のうち少なくとも一方（主ロール）は、自身の内部が前記被成形体のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度の金属製の回転体本体（主回転体本体）と、該回転体本体（主回転体本体）の外周を覆う該回転体本体（主回転体本体）よりも熱伝導率が低い第 1 金属膜と、を備えることで、上記課題を解決するものである。

【0011】

本発明は、絶対的に熱伝導率が低く、当然断熱材として使用されると考えられるセラミ

10

20

30

40

50

ックの使用を見直し、被成形体の温度低下を防ぐために回転体本体（主回転体本体）への熱の拡散を妨げるという本来の物理的観点から、回転体本体（主回転体本体）との熱伝導率の相対的な差異を持たせることに着目することで、一般には断熱効果を有さないと考えられる金属（第1金属膜）を、断熱効果を得るために採用したものである。このため、回転体本体（主回転体本体）と第1金属膜とは共に金属となるので、その界面において親和性が高く、大きな密着強度を得ることができる。更に、セラミックを用いる場合に比較して金属同士を用いるため、高い耐久性を得ることができる。

【0012】

ここで、第1金属膜は、回転体本体（主回転体本体）よりも熱伝導率が低いので、被成形体から回転体本体（主回転体本体）への熱の伝達量を少なくする断熱作用を有する。このため、被成形体表面の急激な温度低下を防止することができる。そして、回転体本体（主回転体本体）は、第1金属膜の熱伝導率よりも高く、内部が被成形体のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度（同程度の温度も含むものとする）とされている。このため、シート成形後には被成形体の熱を回転体本体（主回転体本体）に伝達して拡散することができる。即ち、2つのロール（主ロールと従ロール）により被成形体がシート状に成形された時点で、被成形体の温度をガラス転移点温度 T_g よりも低い温度に下げてその形状を安定させて、被成形体のロール（主ロール）からの剥離に支障が生じないようにすることができる。ここで、第1金属膜に微細構造を成形した際には、回転体本体（主回転体本体）への第1金属膜の密着強度が高いので、微細構造のパターン剥離のおそれを低減でき、微細構造の耐久性は高い。即ち、微細構造の寿命は長く、被成形体は十分に微細構造に押し込まれ精度良く微細構造が転写されると共に、被成形体をロール（主ロール）から良好に剥離することができる。なお、上記一連の効果は、第1金属膜の表面に微細構造が彫刻されていない場合の平滑なシート成形に対しても、相応の効果を有するものである。

【0013】

又、第1金属膜の断熱効果により、被成形体の急激な温度低下が防止できることから、ロール（主ロール）の内部温度をより低温にし、回転速度を上げた状態で被成形体をシート状に成形することもできる。この場合には、より高い生産性でシートを成形することができる。

【0014】

第1金属膜の外周に、更に、第2金属膜が設けられている場合には、第1金属膜だけで得られる上記作用効果を得ながら、該第2金属膜に、より目的にあった最適な微細構造（微細構造を構成する面の平滑性を含む）を成形することができる。なお、このような効果は、第2金属膜の表面に微細構造が彫刻されていない場合の平滑なシート成形に対しても、相応の効果を有するものである。

【0015】

第1金属膜が、チタン合金によって成形されている場合には、チタン合金がバルク状態で約 7.5 W/m の熱伝導率なので、回転体本体（主回転体本体）には、多くの金属材料を用いることができる。特に、安価で広く使用されているステンレス（熱伝導率が約 16 W/m ）などを使用することができる。チタン合金が溶射で成形される際には、溶射の際の高い衝突エネルギーによって、溶射されたチタン合金は、回転体本体（主回転体本体）との界面において強い機械的な噛合いを生じさせる。このため、回転体本体（主回転体本体）と第1金属膜との間で大きな密着強度を得ることができる。同時に、溶射により、チタン合金は、多孔質状態となり、第1金属膜の熱伝導率は更に小さくなり、断熱効果を大きくすることができる。なお、溶射を用いることで、大きな面積で一括して均一に成形することができ、その際には廃液などの問題がない。

【0016】

第2金属膜が、電気めっきによって成形されている場合には、第1金属膜を電極とすることで、第1金属膜と第2金属膜との界面で大きな密着強度を得ることができる。同時に、第2金属膜を大きな面積で一括して均一にめっきすることができる。そのため、得られる第2金属膜の表面を平滑にすることが可能である。

【 0 0 1 7 】

第 2 金属膜が、溶射によって成形されている場合にも、上述の如く、第 1 金属膜と第 2 金属膜との界面では大きな密着強度を得ることができる。また、第 2 金属膜の金属を、第 1 金属膜に依存しない最適な材料とすることができる。同時に、第 2 金属膜を大きな面積で一括して均一に成形することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、ロールによる被成形体のシート成形装置において、耐久性が高く、ロールの表面形状を高精度に転写することが可能で、ロールからの被成形体の剥離が容易なシート成形装置を提供することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、添付図面を参照しつつ、本発明の実施形態の一例について詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係るシート成形装置を表わす概略断面図、図 2 は同じく図 1 の II 部分の拡大図、図 3 は同じくシート成形装置における温度関係を示す計算例を示す図、である。

【 0 0 2 1 】

最初に、本発明の第 1 実施形態に係わるシート樹脂封止装置の概略構成について、図 1 を用いて説明する。

20

【 0 0 2 2 】

シート成形装置 1 0 0 は、主ロール 1 1 0 と従ロール 1 2 0 を備えて、主ロール 1 1 0 と従ロール 1 2 0 との間に被成形体 1 0 4 を通過させてシート状に成形する。ここで、主ロール 1 1 0 は、自身の内部が被成形体 1 0 4 のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度（同程度の温度も含むものとする）の金属製の主回転体本体 1 1 2 と、主回転体本体 1 1 2 の外周を覆う主回転体本体 1 1 2 よりも熱伝導率が低い第 1 金属膜 1 1 4 と、を備える。なお、ガラス転移点温度 T_g は、被成形体 1 0 4 の温度依存性が急激に変化する温度を指し、温度がガラス転移点温度 T_g よりも高いときには被成形体 1 0 4 は軟化している状態を示す。

【 0 0 2 3 】

30

以下各構成要素について詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

被成形体 1 0 4 は、図 1 に示す如く、溶融された樹脂であり、被成形体 1 0 4 がノズル 1 0 2 から吐出される。

【 0 0 2 5 】

主ロール 1 1 0 は、図 1 に示す如く、主回転体本体 1 1 2 と、第 1 金属膜 1 1 4 と、第 2 金属膜 1 1 6 とを備える。主回転体本体 1 1 2 は、金属製で円筒形状を有しており、その内部に冷却水流路 1 1 2 A を備えている。本実施形態においては、主回転体本体 1 1 2 はステンレス鋼（熱伝導率が約 16 W/m ）で構成されている。そして、冷却水流路 1 1 2 A には、一定の温度に保たれた冷却水を備える。このため、主回転体本体 1 1 2 も、冷却水流路 1 1 2 A 内の冷却水の温度で一定に保たれている。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 金属膜 1 1 4 は、主回転体本体 1 1 2 の外周を覆う金属層（厚みは $100 \mu\text{m}$ から数百 μm が好ましい）である。本実施形態において、第 1 金属膜 1 1 4 は、チタン合金（例えば $\text{Ti} - 6\text{Al} - 4\text{V}$ 、熱伝導率は約 7.5 W/m 、 Ti ；チタン、 Al ；アルミニウム、 V ；バナジウム）を溶射によって成形している。

【 0 0 2 7 】

ここで、溶射とは、成膜材料を加熱により溶融若しくは軟化させて、微粒子状にして加速し被成膜対象物表面に衝突させて、その衝突エネルギーにより扁平につぶれた微粒子を凝固堆積させることにより被成膜対象物表面に成膜する技術の一種である。このため、溶射

50

による成膜は他の成膜方法に比べて格段に早いものとなる。又、被成膜対象物表面とはその衝突エネルギーにより機械的な噛合いがなされるため、その密着強度は大きい。更に、大きな面積に対して適用可能である。そして、溶射はドライプロセスであるため、原則的に廃液や有毒ガスの発生がない。

【0028】

第1金属膜114のチタン合金は、上述の如く、主回転体本体112のステンレスよりも、熱伝導率は小さい。すなわち、第1金属膜114は、主回転体本体112に対して断熱作用を有することとなる。更に、溶射でその界面において強固な機械的な噛合いを生じさせる。すなわち、主回転体本体112と第1金属膜114との密着強度は極めて高いものとなる。又、溶射により、チタン合金は多孔質の状態となり主回転体本体112の外周を覆うため、第1金属膜114の熱伝導率はチタン合金がバルク状態であった場合に比べて約1/2と更に小さくなる（このときの熱伝導率は、セラミックである酸化ジルコニウムと同等）。即ち、断熱効果を極めて増大させることができる。

10

【0029】

第2金属膜116は、第1金属膜114の外周に設けられている。第2金属膜116の厚みは、10 μ mから200 μ mの範囲が好ましい。つまり、第2金属膜116は、ある程度（200 μ m以下が好ましい）薄い必要がある。第2金属膜116が設けられても、第1金属膜114により断熱効果を奏する必要があるからである。詳しく説明するならば、被成形体104がシート状に成形される際に第2金属膜116の表面116Aに接触すると、被成形体104から熱量が第2金属膜116に伝わる。このとき、第2金属膜116はある程度薄いために熱容量は大きくない。このため、被成形体104は大きな熱量を奪われることなく、第1金属膜114の内側と外側とで温度差を生じ、第1金属膜114で断熱効果を奏することとなる。なお、第2金属膜116は、表面に微細構造を成形するためにはその構造の深さ以上の厚みを必要とするので、第2金属膜116の厚みは10 μ m以上とすることが好ましい。

20

【0030】

第2金属膜116として、本実施形態においては電気めっきにより、Ni（ニッケル）層が成形されている。めっきにより大きな密着強度で、第2金属膜116を大きな面積で一括して均一に成形することができる。また、第2金属膜116の表面を極めて平滑に成形できる。成形された第2金属膜116には、微細構造が彫刻される（第2金属膜116を意匠彫刻層とも称し、その表面116Aを意匠転写面とも称する）。Ni表面は、熱処理により硬度を上げることも可能で、微細構造の形状を安定して保つことができる。なお、特定のマスクを用いて、第2金属膜116の成膜と同時に、微細構造を成形することも可能である。

30

【0031】

従口ロール120は、主口ロール110と対峙して配置され、弾性体でできた従回転体本体122を有する。従回転体本体122の内部には、冷却水流路122Aが設けられている。

【0032】

次に、シート成形装置100の動作について図2、図3を用いて以下に説明する。

40

【0033】

なお、図3は、第1金属膜114の断熱効果を模式的に表した架空の成形条件に基づく計算例を示す図である。ここで、主回転体本体112はステンレス、第1金属膜114は500 μ m厚のチタン合金、第2金属膜116は、100 μ m厚のNiとしている。

【0034】

ノズル102から被成形体104が約300 で吐出される。そして、被成形体104は、図2に示す如く、主口ロール110と従口ロール120との間に挟まれる。その際に、第2金属膜116の表面116Aが、被成形体104に接触する。すると、被成形体中心温度 T_{ri1} 及び被成形体表面温度 T_{ro1} は急激に温度が低下する。又、接触と同時に、主口ロール表面温度（第2金属膜116の表面温度） T_{mo1} は急激に上昇する。被成形体

50

中心温度 T_{ri1} が急激に低下し続けるにもかかわらず、主ロール表面温度 T_{mo1} の急激な上昇の影響で、被成形体表面温度 T_{ro1} の降下が点 A 以降緩やかになる。このため、被成形体表面温度 T_{ro1} をガラス転移点温度 T_g 以上で時間 T_1 (約 0.08 秒) の間保持することができる。即ち、第 2 金属膜 116 の表面 116A の微細構造を、被成形体 104 に転写しやすい状況となる。なお、主ロール表面温度 T_{mo1} の上昇は第 1 金属膜 114、第 2 金属膜 116 の熱容量が小さいため一時的なものである。そのため、0.5 秒程度後には全体が主に主回転体本体 112 の内部の温度によって支配される主ロール内部温度 T_{mi1} (被成形体 104 のガラス転移点温度 T_g 以下の温度) とほぼ同一となるので、従来 (図 6 参照) と比べても、主ロール 110 から被成形体 104 の剥離のしやすさに大きな変化はない。ここで、主ロール表面温度 T_{mo1} の急速な温度上昇は立ち上がり角 θ_1 によって表されており、これが第 2 金属膜 116 の厚みが薄いことによる効果、即ち、熱しやすいことの効果となる。そして、主ロール表面温度 T_{mo1} の上昇分 ΔT_{mo1} が、主に第 1 金属膜 114 の熱伝導率が低いことの効果となる。

10

【0035】

このように、主ロール 110 の第 2 金属膜 116 の内側に第 1 金属膜 114 が設けられているため、被成形体 104 の第 2 金属膜 116 と接触する部分においては、急激な温度低下を生じずにゆっくりと固化部分 104A が形成される。これに対して、図 2 に示す如く、被成形体 104 の従ロール 120 と接触する部分においては、急激な冷却により固化部分 104A が形成される。

20

【0036】

そして、被成形体 104 が主ロール 110 と従ロール 120 によって接触して成形された後 (被成形体 104 の温度 T_{ri1} 、 T_{ro1} が被成形体 104 のガラス転移点温度 T_g 以下の状態) に、被成形体 104 が、主ロール 110 から剥離されることとなる。

【0037】

このように、第 1 金属膜 114 は金属製の主回転体本体 112 よりも熱伝導率が低いので、被成形体 104 から主回転体本体 112 への熱の伝達量を少なくする断熱作用を有する。このため被成形体 104 表面の急激な温度低下を防止することができる。そして、主回転体本体 112 は、被成形体 104 のガラス転移点温度 T_g 以下の温度であるため、シート成形後には被成形体 104 の熱を主回転体本体の冷却水流路 112A に伝達して拡散している。即ち、主ロール 110 と従ロール 120 により被成形体 104 がシート状に成形された時点で、被成形体 104 の温度を被成形体 104 のガラス転移点温度 T_g よりも低い温度に下げてその形状を安定させて、被成形体 104 の主ロール 110 からの剥離に支障が生じないようにすることができる。

30

【0038】

ここで、主回転体本体 112 と第 1 金属膜 114 とは金属であるので、その界面において親和性が高く、大きな密着強度を得ることができる。更に、金属同士であるため、セラミックを用いる場合に比較して高い耐久性を得ることができる。

【0039】

同時に、第 1 金属膜 114 と主回転体本体 112 とが共に金属であることで特に、チタン合金が溶射で成形される際には、溶射の際の高い衝突エネルギーによって、溶射されたチタン合金は、主回転体本体 112 との界面において強い機械的な噛合いを生じさせる。このため、主回転体本体 112 と第 1 金属膜 114 との間で大きな密着強度を得ることができる。なお、第 1 金属膜 114 が熱伝導率が低いチタン合金なので、主回転体本体 112 としては従来と同じ安価なステンレスを用いることができる。このため、シート成形装置 100 の高コスト化を防止することができる。

40

【0040】

更に、第 2 金属膜 116 が、電気めっきによって成形されているので、第 1 金属膜 114 を電極とすることで、第 1 金属膜 114 と第 2 金属膜 116 との界面で大きな密着強度を得ることができる。そして、その表面を平滑にして意匠彫刻に適する表面 116A を成形することができる。同時に、第 2 金属膜 116 を大きな面積で一括して均一にめっきす

50

ることができる。

【００４１】

ここで、第２金属膜１１６に微細構造を成形しており、金属製の主回転体本体１１２と第１金属膜１１４、第１金属膜１１４と第２金属膜１１６の、それぞれの密着強度は高いので、微細構造のパターン剥離を起こすおそれを低減でき、微細構造の耐久性は高い。即ち、微細構造の寿命が長く、被成形体１０４が十分に微細構造に押し込まれ精度良く微細構造が転写されると共に、被成形体１０４を主ロール１１０から良好に剥離することができる。

【００４２】

なお、第１金属膜１１４として、チタン合金の溶射層とすれば、多孔質状態のチタン合金からなる第１金属膜１１４の熱伝導率は更に小さくなる。このため、大きな断熱効果を得ることができる。

【００４３】

以上により、主ロール１１０と従ロール１２０による被成形体１０４のシート成形装置１００において、耐久性が高く、主ロール１１０の表面形状を高精度に転写することが可能で、主ロール１１０と従ロール１２０からの被成形体１０４の剥離が容易なシート成形装置１００を提供することができる。

【００４４】

次に、本発明の第２実施形態に係わるシート成形装置の概略構成について図４を用いて説明する。

【００４５】

シート成形装置１０１は、図４に示す如く、ノズル１０２から吐出される被成形体１０４を主ロール１１０と従ロール１２１とでシート状に成形するものである。ここで、第２実施形態に係わるシート成形装置１０１は、第１実施形態に係わるシート成形装置１００と、従ロール１２１のみが異なるため、それ以外の部分については同一符号を付してその説明を省略する。そのため以下、従ロール１２１について説明する。

【００４６】

従ロール１２１は、図４に示す如く、従回転体本体１２３とフレキシブルスリーブ１２４とを有する。従回転体本体１２３はラバー等で構成された弾性体のロールである。その外側に、フレキシブルスリーブ１２４が配置される。従回転体本体１２３とフレキシブルスリーブ１２４との間には冷却水流路１２３Ａが設けられ、冷却水により、フレキシブルスリーブ１２４の内部が一定の温度に保たれる。フレキシブルスリーブ１２４は、筒状のシームレスな（つなぎ目のない）金属板であり、被成形体１０４を介して主ロール１１０と接触する部分が主ロール１１０の表面形状に従い変形する。このため、主ロール１１０と従ロール１２１との間に挟まれる被成形体１０４の成形時間は長くなるので、高精度に厚みを成形すると共に、第２金属膜１１６の表面１１６Ａの微細構造をより精度良く転写することができる。

【００４７】

本発明について上記実施形態を挙げて説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。即ち本発明の趣旨を逸脱しない範囲においての改良並びに設計の変更が可能なのは言うまでもない。

【００４８】

例えば、上記実施形態においては、第２金属膜１１６に微細構造を成形したが、本発明はこれに限定されず、微細構造を成形しなくてもよい。微細構造が成形されていなくても上述した効果を相応に奏するからである。なお、第２金属膜がない場合でも同様である。

【００４９】

又、上記実施形態においては、第１金属膜１１４上に第２金属膜１１６を成形したが、本発明はこれに限定されず、必ずしも第２金属膜を成形しなくてもよい。例えば、第２金属膜を成形せず、第１金属膜の成形に特定の溶射方法（高速フレーム溶射ＨＶＯＦ法等）を用いることで表面を緻密にして、溶射された表面状態を更に研磨して鏡面加工して意匠

10

20

30

40

50

彫刻層を成形することも可能である。つまり、用途によっては第2金属膜を設けず、溶射した第1金属膜をそのまま用いることも可能である。この場合には、第2金属膜の成形を不要とすることで、低コスト化が実現できると共に、第1金属膜による断熱効果がより向上して、被成形体の温度低下を緩やかにして、第1金属膜の微細構造の被成形体への転写性をより向上させることができる。

【0050】

又、上記実施形態においては、チタン合金としては、Ti-6Al-4Vを用いていたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、他のチタン合金として、Pd（パラジウム）、Sn（錫）、Cr（クロム）等を添加したものであっても構わない。又、溶射によってチタン合金を成形するだけでなく、他の方法によってその他の金属膜（ステンレス等）を成形しても構わない。要は、熱伝導率の小さい金属膜が第1金属膜として形成できればよい。

10

【0051】

又、上記実施形態においては、第2金属膜116が電気めっきによるNiであったが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、第2金属膜として、他の金属を用いてもよい。又、めっきではなく、溶射を用いてもよい。

【0052】

又、上記実施形態においては、主回転体本体112はステンレスであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、第1金属膜よりも熱伝導率の高い金属であればよい。

【0053】

20

又、上記実施形態においては、第1金属膜114の断熱効果によって、転写性の向上が可能であることを述べたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、第1金属膜の断熱効果により、被成形体の急激な温度低下が防止できることから、主ロールの温度をより低温にし、回転速度を上げて成形スピードを速くしても被成形体をシート状に成形することができる。この場合には、より高い生産性でシートを成形することができる。

【0054】

又、上記実施形態においては、第1金属膜114を主ロール110に用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば従ロールに適用しても構わない。主ロールと従ロール双方に適用して、従ロール側にも微細構造を成形することで、被成形体の両面に微細構造を成形することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の第1実施形態に係るシート成形装置を表わす概略断面図

【図2】同じく図1のII部分の拡大図

【図3】同じくシート成形装置における温度関係を示す計算例を示す図

【図4】本発明の第2実施形態に係るシート成形装置を表わす概略断面図

【図5】従来技術におけるシート成形装置の被成形体を介して2つのロールが接触する部分の拡大図

【符号の説明】

【0056】

40

1、100、101...シート成形装置

4、104...被成形体

4A、104A...被成形体の固化部分

12、112...主回転体本体

112A、122A、123A...冷却水通路

114...第1金属膜

116...第2金属膜

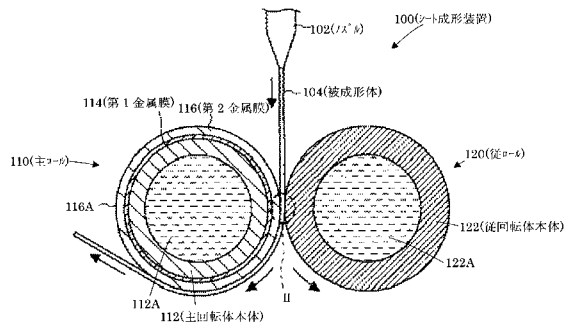
20、120、121...従ロール

22、122、123...従回転体本体

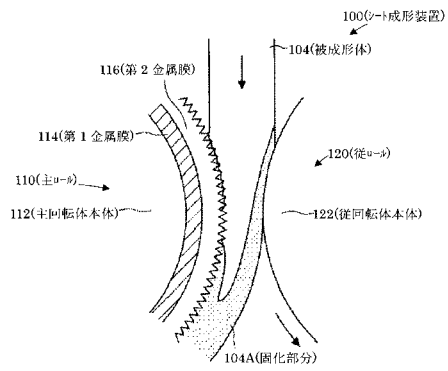
124...フレキシブルスリーブ

50

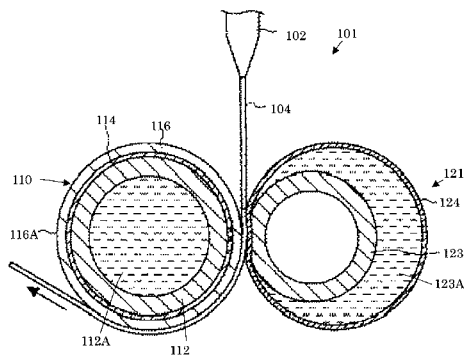
【図 1】



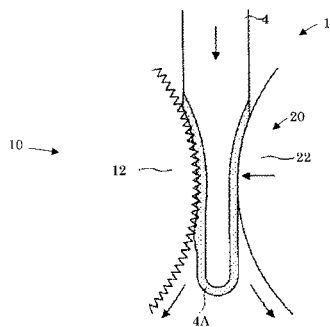
【図 2】



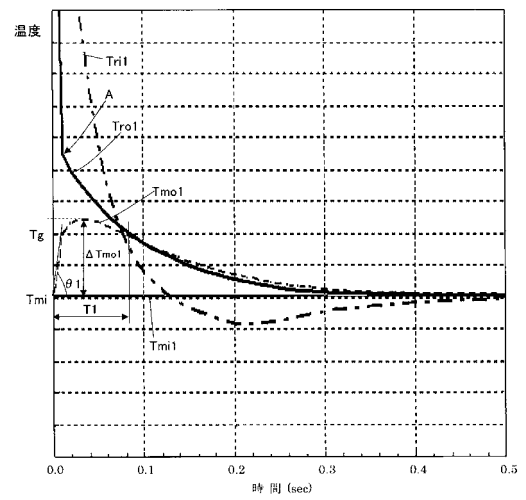
【図 4】



【図 5】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 顕太郎

神奈川県横須賀市夏島町 1 9 番地 住友重機械工業株式会社横須賀製造所内

(72)発明者 鹿島 主央

神奈川県横浜市港北区新吉田東 8 - 3 2 - 1 6 住友重機械モダン株式会社内

F ターム(参考) 4F207 AJ02 KA01 KA17 KK65

4F209 AJ02 AJ08 AJ09 PA03 PA04 PB02 PQ01 PQ03