

(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2005-521570

(P2005-521570A)

(43) 公表日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 65/36	B 2 9 C 65/36	4 C 0 8 1
A 6 1 L 29/00	A 6 1 L 29/00	4 C 1 6 7
A 6 1 M 25/00	A 6 1 L 29/00 Z N M B	4 F 2 1 1
// B 2 9 L 23:00	A 6 1 M 25/00 3 O 4	
	A 6 1 M 25/00 4 I O B	
	審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-580052 (P2003-580052)	(71) 出願人	392016498 シメッド ライフ システムズ インコー ポレイテッド S C I M E D L I F E S Y S T E M S , I N C. アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 3 1 1 - 1 5 6 6 メープル グロウプ ワン シメッド プレイス (番地なし)
(86) (22) 出願日	平成15年3月28日 (2003. 3. 28)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 禎男
(85) 翻訳文提出日	平成16年9月28日 (2004. 9. 28)	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/009494	(74) 代理人	100065189 弁理士 穴戸 嘉一
(87) 国際公開番号	W02003/082547		
(87) 国際公開日	平成15年10月9日 (2003. 10. 9)		
(31) 優先権主張番号	10/109, 518		
(32) 優先日	平成14年3月28日 (2002. 3. 28)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強磁性粒子を用いるポリマー溶接

(57) 【要約】

【課題】 カテーテルに見出されるものを含むポリマー材料を結合する方法及び装置を提供する。

【解決手段】 ポリマー材料を結合するための装置及び方法。本装置及び方法は、いずれも互いに結合されるポリマー材料に付随する強磁性材料を利用する。ポリマー材料及び強磁性材料は磁場内に配置され、これが磁場のヒステリシス損と、従ってポリマー材料が解けて互いに融合する点までの強磁性材料及びポリマー材料の両方の温度上昇とを引き起こす。強磁性材料は、ヒステリシス損が消滅するそのキュリー温度までしか温度が上昇せず、ポリマー材料は加熱されなくなる。電磁場の除去は、冷却及び融合を可能にする。また、結合される2つのポリマー材料の間に界面組成物を配置することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形装置を通して強磁性粒子を分配する段階と、
 複数のポリマー要素を前記成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、
 界面組成物を前記複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置する段階と、
 前記ポリマー要素及び界面組成物を、少なくとも溶融温度が最も高い前記ポリマー要素
 の溶融温度まで加熱する段階と、
 を含むことを特徴とする、複数のポリマー要素を結合する方法。

【請求項 2】

前記成形装置は、クラムシェルモールドであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法 10
 。

【請求項 3】

前記成形装置は、マンドレルであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から
 選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲で
 あることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記分配する段階は、前記強磁性粒子を混合した材料で前記成形装置を形成する段階を
 伴うことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記分配する段階は、前記強磁性粒子の層を前記成形装置の表面に付加する段階を伴う
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記付加する段階は、前記成形装置の表面を塗布することによって実行されることを特
 徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 の配置する段階の前記界面組成物は、強磁性粒子を更に含むことを特徴とする 30
 請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

強磁性粒子を前記複数のポリマー要素と作動的に結合させる付加的な段階が存在するこ
 とを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記結合させる段階は、微小分散した前記強磁性粒子を各ポリマー要素の内部部分に形
 成する段階を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記結合させる段階は、各ポリマー要素の表面上に前記強磁性粒子を付加する段階を含
 むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。 40

【請求項 13】

前記分配する段階が実行されないことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 1 の配置する段階は、第 1 のポリマー要素を第 2 のポリマー要素に隣接して配置
 する段階を含み、

前記第 1 のポリマー要素及び前記第 2 のポリマー要素は異質であり、

前記第 2 の配置する段階は、前記界面組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配
 置する段階を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 1 の配置する段階は、第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素に隣接して配置する段階を含み、

前記第 2 の配置する段階は、前記界面組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置する段階を含み、

前記第 1 のポリマーは、前記第 2 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

前記第 2 のポリマーは、前記第 1 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

10

前記第 2 の配置する段階の前記界面組成物は、前記第 1 のポリマー及び前記第 2 のポリマーを含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記第 2 の配置する段階の前記界面組成物は、強磁性粒子を更に含むことを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 2 の配置する段階の前記第 1 のポリマーは、熱可塑性エラストマー材料であり、

前記第 2 の配置する段階の前記第 2 のポリマーは、非相溶性「TPE」材料である、

ことを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

20

請求項 1 に記載の方法で形成したことを特徴とするカテーテル構成要素結合。

【請求項 20】

第 1 のポリマー要素は、第 1 のカテーテル構成要素に作動的に結合され、

第 2 のポリマー要素は、第 2 のカテーテル構成要素に作動的に結合される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

前記第 1 のカテーテル構成要素は、第 1 のシャフトであり、

前記第 2 のカテーテル構成要素は、第 2 シャフト及びバルーンから成る群から選択される、

ことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

30

【請求項 22】

第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を準備する段階と、

第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素を準備する段階と、

強磁性粒子と前記第 1 のポリマーと前記第 2 のポリマーとを含む界面組成物を、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加する段階と、

前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を、前記界面組成物を該第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置した界面で係合させる段階と、

前記ポリマー要素及び界面組成物を電磁場に露出する段階と、

を含み、

前記露出する段階は、前記要素及び組成物の温度を上昇させ、それによって前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を互いに融合させる、

40

ことを特徴とする、複数のポリマー要素を互いに結合する方法。

【請求項 23】

前記第 1 のポリマー及び前記第 2 のポリマーは、同じポリマーであることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記第 1 のポリマー要素及び前記第 2 のポリマー要素は、異質であることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 25】

前記第 1 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 2 のポリマーを

50

含み、

前記第 2 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 1 のポリマーを含む、

ことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 26】

前記第 1 のポリマーは、熱可塑性エラストマー材料であり、

前記第 2 のポリマーは、非相溶性「TPE」材料である、

ことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

前記第 1 のポリマー要素は、第 1 のカテーテル構成要素に作動的に結合され、

前記第 2 のポリマー要素は、第 2 のカテーテル構成要素に作動的に結合される、

ことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

10

【請求項 28】

前記第 1 のカテーテル構成要素は、第 1 のシャフトであり、

前記第 2 のカテーテル構成要素は、第 2 シャフト及びバルーンから成る群から選択される、

ことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択されることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

20

【請求項 30】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲であることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 31】

強磁性粒子は、前記第 1 の準備する段階の前記ポリマー要素に作動的に結合することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 32】

前記第 1 の準備する段階の前記強磁性粒子は、各ポリマー要素の内部部分に微小分散した形態で存在することを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

前記第 1 の準備する段階の前記強磁性粒子は、前記ポリマー要素の各々の表面に予め付加されていることを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

30

【請求項 34】

前記強磁性粒子は、前記第 2 の準備する段階の前記界面組成物には存在しないことを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 35】

請求項 22 に記載の方法で形成したことを特徴とするカテーテル構成要素結合。

【請求項 36】

成形装置を準備する段階と、

複数のポリマー要素を前記成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、
を含み、

ポリマー要素は、界面で隣接ポリマー要素に接触し、

2つの隣接ポリマー要素の表面に平行で、かつ前記界面で該表面から等距離にある平面の約 500 nm 以内に強磁性粒子が存在し、

前記界面において、界面組成物を前記複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置する段階と、

前記ポリマー要素及び界面組成物を、少なくとも熔融温度が最も高い前記ポリマー要素の熔融温度まで加熱する段階と、

を更に含むことを特徴とする、複数のポリマー要素を結合する方法。

40

【請求項 37】

50

前記成形装置は、クラムシェルモールドであることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 38】

前記成形装置は、マンドレルであることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 39】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択されることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 40】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲であることを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

10

【請求項 41】

前記第 1 の配置する段階は、第 1 のポリマー要素を第 2 のポリマー要素に隣接して配置する段階を含み、

前記第 1 のポリマー要素及び前記第 2 のポリマー要素は異質であり、

前記第 2 の配置する段階は、前記界面組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置する段階を含む、

ことを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 42】

前記第 1 の配置する段階は、第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を、第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素に隣接して配置する段階を含み、

20

前記第 2 の配置する段階は、前記界面組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置する段階を含み、

前記第 1 のポリマーは、前記第 2 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

前記第 2 のポリマーは、前記第 1 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在する、

ことを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 43】

前記第 2 の配置する段階の前記界面組成物は、前記第 1 のポリマー及び前記第 2 のポリマーを含むことを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

30

【請求項 44】

前記第 2 の配置する段階の前記界面組成物は、強磁性粒子を更に含むことを特徴とする請求項 43 に記載の方法。

【請求項 45】

前記第 2 の配置する段階の前記第 1 のポリマーは、熱可塑性エラストマー材料であり、

前記第 2 の配置する段階の前記第 2 のポリマーは、非相溶性「TPE」材料である、

ことを特徴とする請求項 43 に記載の方法。

【請求項 46】

請求項 36 に記載の方法で形成したことを特徴とするカテーテル構成要素結合。

【請求項 47】

40

前記第 1 のポリマー要素は、第 1 のカテーテル構成要素に作動的に結合され、

前記第 2 のポリマー要素は、第 2 のカテーテル構成要素に作動的に結合される、

ことを特徴とする請求項 36 に記載の方法。

【請求項 48】

前記第 1 のカテーテル構成要素は、第 1 のシャフトであり、

前記第 2 のカテーテル構成要素は、第 2 シャフト及びバルーンから成る群から選択される、

ことを特徴とする請求項 41 に記載の方法。

【請求項 49】

第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を準備する段階と、

50

- 第2のポリマーを含む第2のポリマー要素を準備する段階と、
 前記第1のポリマーと前記第2のポリマーとを含む界面組成物を、前記第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加する段階と、
 前記第1及び第2のポリマー要素を、前記界面組成物を該第1及び第2のポリマー要素間に配置した界面で係合させる段階と、
 前記ポリマー要素及び界面組成物を電磁場に露出する段階と、
 を含み、
 前記露出する段階は、前記要素及び組成物の温度を上昇させ、それによって前記第1及び第2のポリマー要素を互いに融合させ、
 2つの隣接ポリマー要素の表面に平行で、かつ該表面から等距離にある平面の約500 nm以内に強磁性粒子が存在する、
 ことを特徴とする、複数のポリマー要素を互いに結合する方法。 10
- 【請求項50】
 前記第1のポリマー及び前記第2のポリマーは、同じポリマーであることを特徴とする請求項49に記載の方法。
- 【請求項51】
 前記第1のポリマー要素及び前記第2のポリマー要素は、異質であることを特徴とする請求項49に記載の方法。
- 【請求項52】
 前記第1のポリマー要素は、重量で99.999%よりも少ない前記第2のポリマーを含み、
 前記第2のポリマー要素は、重量で99.999%よりも少ない前記第1のポリマーを含む、
 ことを特徴とする請求項49に記載の方法。 20
- 【請求項53】
 前記第1のポリマーは、熱可塑性エラストマー材料であり、
 前記第2のポリマーは、非相溶性「TPE」材料である、
 ことを特徴とする請求項49に記載の方法。
- 【請求項54】
 前記第1のポリマー要素は、第1のカテテル構成要素に作動的に結合され、
 前記第2のポリマー要素は、第2のカテテル構成要素に作動的に結合される、
 ことを特徴とする請求項49に記載の方法。 30
- 【請求項55】
 前記第1のカテテル構成要素は、第1のシャフトであり、
 前記第2のカテテル構成要素は、第2シャフト及びバルーンから成る群から選択される、
 ことを特徴とする請求項54に記載の方法。
- 【請求項56】
 前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択されることを特徴とする請求項49に記載の方法。 40
- 【請求項57】
 前記強磁性粒子の大きさは、約5ナノメートルから約100ナノメートルまでの範囲であることを特徴とする請求項49に記載の方法。
- 【請求項58】
 請求項49に記載の方法で形成したことを特徴とするカテテル構成要素結合。
- 【請求項59】
 成形装置を通して強磁性粒子を分配する段階と、
 複数のポリマー要素を前記成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、
 を含み、
 前記複数のポリマー要素は、少なくとも第1のポリマー要素及び第2のポリマー要素を 50

含み、

前記第 1 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを含み、第 2 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを含み、

前記第 1 のポリマーは、前記第 2 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

前記第 2 のポリマーは、前記第 1 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

界面組成物である熱可塑性エラストマー (TPE) 組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置する段階を含む、前記第 1 のポリマーと前記第 2 のポリマーと強磁性粒子とを含む「TPE」組成物を前記複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置する段階と、

前記ポリマー要素及び「TPE」組成物を、少なくとも熔融温度が最も高い前記ポリマー要素の熔融温度まで加熱する段階と、

を更に含むことを特徴とする、複数のポリマー要素を結合する方法。

【請求項 60】

成形装置を通して強磁性粒子を分配する段階と、

複数のポリマー要素を前記成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、

を含み、

各ポリマー要素は、カテーテル構成要素と作動的に結合され、

前記複数のポリマー要素は、少なくとも、第 1 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 1 のポリマー要素と、第 2 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 2 のポリマー要素とを含み、

前記第 1 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを含み、第 2 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを含み、

前記第 1 のポリマーは、前記第 2 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

前記第 2 のポリマーは、前記第 1 のポリマー要素に重量で 99.999% よりも少なく存在し、

界面組成物である熱可塑性エラストマー (TPE) 組成物を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置する段階を含む、前記第 1 のポリマーと前記第 2 のポリマーと強磁性粒子とを含む「TPE」組成物を前記複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置する段階と、

前記ポリマー要素及び熱可塑性エラストマー (TPE) 組成物を、少なくとも熔融温度が最も高い前記ポリマー要素の熔融温度まで加熱する段階と、

を更に含むことを特徴とする、複数のカテーテル構成要素を結合する方法。

【請求項 61】

第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を準備する段階と、

第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素を準備する段階と、

を含み、

前記第 1 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 2 のポリマーを含み、

前記第 2 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 1 のポリマーを含み、

強磁性粒子と前記第 1 のポリマーと前記第 2 のポリマーとを含む熱可塑性エラストマー (TPE) 組成物を、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加する段階と、

前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を、前記「TPE」組成物を該第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置した界面で係合させる段階と、

前記ポリマー要素及び「TPE」組成物を電磁場に露出する段階と、

を更に含み、

10

20

30

40

50

前記露出する段階は、前記要素及び組成物の温度を上昇させ、それによって前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を互いに融合させる、

ことを特徴とする、複数のポリマー要素を互いに結合する方法。

【請求項 6 2】

第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素を準備する段階と、

第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素を準備する段階と、

を含み、

前記第 1 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 2 のポリマーを含み、

前記第 2 のポリマー要素は、重量で 99.999% よりも少ない前記第 1 のポリマーを含み、

前記第 1 のポリマー要素は、第 1 のカテーテル構成要素に作動的に結合され、前記第 2 のポリマー要素は、第 2 のカテーテル構成要素に作動的に結合され、

強磁性粒子と前記第 1 のポリマーと前記第 2 のポリマーとを含む熱可塑性エラストマー (TPE) 組成物を、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加する段階と、

前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を、前記「TPE」組成物を該第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置した界面で係合させる段階と、

前記ポリマー要素及び「TPE」組成物を電磁場に露出する段階と、

を更に含み、

前記露出する段階は、前記要素及び組成物の温度を上昇させ、それによって前記第 1 及び第 2 のポリマー要素を互いに融合させる、

ことを特徴とする、2つのカテーテル構成要素を互いに結合する方法。

【請求項 6 3】

成形装置を通して強磁性粒子を分配する段階と、

複数のポリマー要素を前記成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、

前記成形装置を電磁場に露出する段階と、

前記成形装置と接触させることによって前記ポリマー要素を加熱する段階と、

を含むことを特徴とする、複数のポリマー要素を結合する方法。

【請求項 6 4】

前記成形装置は、クラムシェルモールドであることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記成形装置は、マンドレルであることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 6】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択されることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 7】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲であることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 8】

前記分配する段階は、前記強磁性粒子を混合した材料から前記成形装置を形成する段階を伴うことを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 9】

前記分配する段階は、前記強磁性粒子の層を前記成形装置の外面に付加する段階を伴うことを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記付加する段階は、前記成形装置の外面を塗布することによって実行されることを特徴とする請求項 6 9 に記載の方法。

【請求項 7 1】

10

20

30

40

50

前記加熱する段階は、前記強磁性粒子のキュリー温度まで実行されることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 7 2】

第 1 の種類の強磁性粒子が、第 1 のポリマー要素と結合され、
第 2 の種類の強磁性粒子が、第 2 のポリマー要素と結合される、
ことを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 7 3】

第 1 のポリマー要素を準備する段階と、
第 2 のポリマー要素を準備する段階と、
強磁性粒子を含有する材料を、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方の外 10
面に付加する段階と、
前記強磁性粒子を含有する材料を前記第 1 及び第 2 のポリマー要素間に配置することにより、
該第 1 及び第 2 のポリマー要素を係合させる段階と、
前記強磁性粒子を含有する前記材料を電磁場に露出する段階と、
を含み、
前記露出する段階は、前記材料の温度を上昇させ、それによって前記第 1 及び第 2 のポリ
マー要素を互いに融合させる、
ことを特徴とする、複数のポリマー要素を互いに結合する方法。

【請求項 7 4】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から 20
選択されることを特徴とする請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 5】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲で
あることを特徴とする請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 6】

前記付加する段階は、前記強磁性粒子を含有する材料を、前記第 1 及び第 2 のポリマー
要素の少なくとも一方の外面上に塗布することにより実行されることを特徴とする請求項
7 3 に記載の方法。

【請求項 7 7】

前記付加する段階は、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方を、前記強磁 30
性粒子を含有する材料の中に浸漬することにより実行されることを特徴とする請求項 7 3
に記載の方法。

【請求項 7 8】

前記第 1 及び第 2 のポリマー要素は、異なる融点を有し、
キュリー温度が異なる強磁性粒子を含有する材料が、前記第 1 及び第 2 のポリマー要素
の各々に付加される、
ことを特徴とする請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 9】

第 1 及び第 2 のポリマー要素の少なくとも一方に相補的で、該第 1 及び第 2 の要素の少
なくとも一方と係合するようになった表面を有する成形要素と、 40
前記成形要素に作動的に結合した強磁性粒子と、
前記成形要素を磁場に曝すようになっている磁場供給装置と、
を含むことを特徴とする、第 1 及び第 2 のポリマー要素を互いに結合するための装置。

【請求項 8 0】

前記成形要素は、内部空洞を望ましい形状に形成するようになった少なくとも第 1 及び
第 2 の部分を有するクラムシェルモールドであることを特徴とする請求項 7 9 に記載の装
置。

【請求項 8 1】

前記成形要素は、マンドレルを更に含み、
前記第 1 及び第 2 のポリマー要素は、前記マンドレル上及び前記クラムシェル内に装着 50

されるようになっている、

ことを特徴とする請求項 80 に記載の装置。

【請求項 82】

前記強磁性粒子は、前記成形要素内に分散されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。

【請求項 83】

前記強磁性粒子は、前記成形要素の表面に付加されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。

【請求項 84】

前記強磁性粒子は、塗布することによって前記成形要素の表面に付加されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。 10

【請求項 85】

前記強磁性粒子は、該強磁性粒子を含有する材料の中に前記成形要素を浸漬することにより該成形要素の表面に付加されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。

【請求項 86】

前記強磁性粒子は、該強磁性粒子を含有する材料の中に前記成形要素を浸漬することにより該成形要素の表面に付加されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。

【請求項 87】

前記強磁性粒子は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択されることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。 20

【請求項 88】

前記強磁性粒子の大きさは、約 5 ナノメートルから約 100 ナノメートルまでの範囲であることを特徴とする請求項 79 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に結合技術に関し、より詳細には、カテーテルに見出されるものを含むポリマー材料を結合する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

2つ又はそれ以上のポリマー構成要素の接着又は溶接は、様々な方法で行うことができる。例えば、バルーンカテーテルなどのような医療装置の作製において、カテーテルのポリマー構成要素をそのポリマーの融点にある媒体に接触させることが公知である。より詳細には、ポリマー構成要素は、ポリマー材料を取り囲んでクラムシェル材料からポリマー構成要素の材料に熱を移す加熱クラムシェル又はモールド型の装置内に入れることができる。代替的に、ポリマーを溶融するのに十分な温度の高温空気流にポリマー材料を露出させることができる。このようなシステムの不利な点は、ポリマーを成形温度にするのに必要な時間が非常に長いために、移動した熱がポリマー材料を通して装置のあらゆる隣接区域に消散しがちなことである。従って、熱の影響を受ける区域を限定することは困難である。 30 40

【0003】

他の技術によれば、特定形態のエネルギーを溶接区域に露出し、ポリマー材料による直接吸収によるか、又はポリマーを通じてエネルギー吸収添加剤を加えることによって間接的にポリマー材料を加熱することが公知である。例えば、レーザ溶接に関しては、レーザ周波数を吸収するようになった添加物をポリマー材料を通して分散させることが公知である。ポリマー材料は、レーザ周波数吸収添加剤のために生じるヒステリシス損により加熱される。このような方法によれば、ポリマー材料を急速に加熱することができ、エネルギー吸収添加剤の直接配置により溶接スポットを正確に位置決めすることができるが、正確に温度を制御するのは困難である。

【0004】

更に別のシステムでは、強磁性材料をポリマー材料に加えて、その後組み合わせた材料を電磁場に露出することが公知である。ポリマー材料は、それにより、振動する強磁性材料に付随するヒステリシス損のために加熱される。更に、このようなシステムの上述のレーザ溶接システムに優る利点の1つは、ヒステリシス損が強磁性材料のキュリー温度までしか起こらないという事実により、温度をより正確に制御することができる点である。ポリマー材料が接着することになる点に等しいキュリー温度を有する強磁性材料を選択することにより、材料の過熱によってポリマー材料に損傷を与えることなく、ポリマー材料を加熱して接着することができる。更に、そのようなシステムを用いて材料を素早く加熱することができる。

【0005】

更に、電磁場は、全てのポリマーを通過し、従って、このような構造の内側に置かれた強磁性材料を加熱することができ、従って、内側からの加熱を可能にする。

【0006】

このようなシステムは有効であるが、作り出される装置に強磁性材料を加えることにくつつかの固有の欠点がある。例えば、現在用いられている強磁性材料の粒径は、少なくとも1ミクロン程度であり、それは、粒子自体が多くの場合に作り出される装置の壁又は個々のポリマー層と同じくらいの厚さであることによりポリマーマトリックスと強磁性粒子との間に化学的結合が欠如するために脆弱スポットが生じるような大きさである。更に、強磁性材料の追加により結合部位が硬くなることも多く、これは、作り出される医療用装置に柔軟性が必要な時に不利である。大きい(すなわち、1ミクロンよりも大きい)強磁性粒子の不利な点は、より小さなナノサイズの強磁性粒子に比べて表面積対体積比が比較的小さいことである。

【0007】

結合システムのいくつかでは、強磁性材料を含有する特別に調合した熱可塑性エラストマーを用いて、微小分散した微小ミクロン強磁性粉末を各々が含有する異種のポリマー材料を互いに結合させることができる。調合材料は、結合するポリマー材料内の材料と類似の材料を含有し、複合材全体を同じポリマー材料の溶融温度まで加熱して化学結合を形成する。高交流電源を用いて熱を発生させると、熱可塑性ベース材料と当接する接合表面との間に熱損失が生じ、金属充填材から熱が流れて隣接する表面を溶かす。しかし、この技術は、更なる改良を必要としている。このような結合システムは、消費者向け電気製品、自動車、及び大型医療装置の市場で用いられてきた。しかし、このようなシステムは、独特の制約及び問題が導入される分野であるカテーテルアセンブリの関連では用いられていない。カテーテルアセンブリは、許容範囲が厳格(狭い)であり、結合間隙が小さな用途であることを特徴とし、既存の結合技術を用いての成功は期待できないと考えられる。更に、カテーテルアセンブリ及び他の関連において、材料自体が必ずしも強磁性材料を含有しないポリマー材料の結合を可能にする結合方法を有することは有利であると考えられる。

【0008】

現在、カテーテル結合技術は、一般的に、接着剤結合カテーテル及び熱結合カテーテルという2つの主な技術に限定されている。接着剤結合カテーテルには、非相溶性ポリマー成分を互いに接合するのに高メルトフローポリマー接着剤を必要とするカテーテルが含まれる。この技術は、硬化時間が比較的長いことなどによる作業コスト及び効率の観点から望ましくない。熱結合カテーテルには、相溶性ポリマー成分を互いに接合するカテーテルが含まれる。この技術は、接合されるポリマー成分が同一組成ではないとしても実質的に類似であることが必要なために相当に制限される。

【0009】

従って、カテーテル構成要素、一般的にはポリマー材料、及び特に異質の材料を互いに結合するためのより効率的で費用効果の高い手段が必要とされている。

【発明の開示】**【0010】**

本発明の一態様によれば、複数のポリマー要素を結合する方法が提供される。本方法は、成形装置を通して強磁性粒子を分配する段階と、複数のポリマー要素を成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、成形装置を電磁場に露出する段階と、成形装置との接触により全てのポリマー要素を加熱する段階とを含むことができる。

【0011】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、第1のポリマー要素を準備する段階と、第2のポリマー要素を準備する段階と、第1及び第2のポリマー要素のうち少なくとも一方の外面に強磁性粒子を含有する材料を付加する段階と、強磁性粒子含有材料を第1及び第2のポリマー要素間に配置して第1及び第2のポリマー要素を係合させる段階と、強磁性粒子含有材料を電磁場に露出する段階とを含むことができる。この露出は、材料の温度を上昇させ、これによって第1及び第2のポリマー要素を互いに融合させる。

10

【0012】

本発明の別の態様によれば、第1及び第2のポリマー要素を互いに結合する装置が提供される。本装置は、第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方に相補的な表面を有する成形要素と、成形要素に作動的に結合した強磁性粒子と、成形要素を磁場に曝すための磁場供給装置とを含むことができる。成形要素表面は、第1及び第2の要素の少なくとも一方と係合するようになっている。

【0013】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、強磁性材料を成形装置を通して分配する段階と、複数のポリマー要素を成形装置と作動的に結合するように配置する段階と、界面組成物を複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置する段階と、少なくとも溶解温度が最も高いポリマー要素の溶解温度までポリマー要素及び界面組成物を加熱する段階とを含むことができる。

20

【0014】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、第1のポリマーを含む第1のポリマー要素を準備する段階と、第2のポリマーを含む第2のポリマー要素を準備する段階と、強磁性粒子と第1のポリマーと第2のポリマーとを含む界面組成物を第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加する段階と、第1及び第2のポリマー要素間に界面組成物を配置したポリマー界面で第1及び第2のポリマー要素を係合させる段階と、ポリマー要素及び界面組成物を電磁場に露出する段階とを含むことができ、露出する段階は、この要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第1及び第2のポリマー要素を互いに融合させる。

30

【0015】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。最初に、成形装置が準備される。複数のポリマー要素は、ポリマー要素がポリマー界面で隣接ポリマー要素と接触し、2つの隣接ポリマー要素の表面と平行な平面の約500ナノメートル(nm)以内に強磁性粒子が存在するように、成形装置と作動的に結合するように配置される。この平面は、ポリマー界面で上述の各表面から等距離にある。界面組成物は、ポリマー界面で複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置される。ポリマー要素及び界面組成物は、少なくとも溶解温度が最も高いポリマー要素の溶解温度まで加熱される。

40

【0016】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。第1のポリマーを含む第1のポリマー要素が準備される。また、第2のポリマーを含む第2のポリマー要素が準備される。第1のポリマー及び第2のポリマーを含む界面組成物が、第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加される。第1及び第2のポリマー要素間に界面組成物が配置された界面で、第1及び第2のポリマー要素を係合させる。ポリマー要素及び界面組成物を電磁場に露出する。この露出段階は、これらの要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第

50

1 及び第 2 のポリマー要素を互いに融合させ、2 つの隣接するポリマー要素の表面に平行でこれらの表面から等距離にある平面の X m m 以内に強磁性粒子が存在する。

【 0 0 1 7 】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。強磁性粒子が成形装置を通して分配される。少なくとも第 1 のポリマー要素及び第 2 のポリマー要素を含む複数のポリマー要素が、成形装置と作動的に結合するように配置される。第 1 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを含み、第 2 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを含む。第 1 のポリマーは、第 2 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。第 2 のポリマーは、第 1 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。熱可塑性エラストマー (T P E) 組成物が、複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置されるが、これには、第 1 及び第 2 のポリマー要素間に界面組成物を配置する段階が含まれる。第 2 の配置する段階の「 T P E 」組成物には、第 1 のポリマー、第 2 のポリマー、及び強磁性粒子が含まれる。ポリマー要素及び「 T P E 」組成物は、少なくとも熔融温度が最も高いポリマー要素の熔融温度まで加熱される。

10

【 0 0 1 8 】

本発明の別の態様によれば、複数のカテーテル構成要素を結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。成形装置を通して強磁性粒子が分配される。各々がカテーテル構成要素と作動的に結合した複数のポリマー要素は、成形装置と作動的に結合するように配置される。複数のポリマー要素は、少なくとも、第 1 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 1 のポリマー要素と、第 2 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 2 のポリマー要素とを含む。第 1 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを含み、第 2 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを含む。第 1 のポリマーは、第 2 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。第 2 のポリマーは、第 1 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。熱可塑性エラストマー (T P E) 組成物が、複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置されるが、これには、第 1 及び第 2 のポリマー要素間に界面組成物を配置する段階が含まれる。第 2 の配置する段階の熱可塑性エラストマー (T P E) 組成物には、第 1 のポリマー、第 2 のポリマー、及び強磁性粒子が含まれる。ポリマー要素及び熱可塑性エラストマー (T P E) 組成物は、少なくとも熔融温度が最も高いポリマー要素の熔融温度まで加熱される。

20

30

【 0 0 1 9 】

本発明の別の態様によれば、複数のカテーテル構成要素を結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。成形装置が準備される。各々がカテーテル構成要素と作動的に結合した複数のポリマー要素は、成形装置と作動的に結合するように配置される。複数のポリマー要素は、少なくとも、第 1 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 1 のポリマー要素と、第 2 のカテーテル構成要素と作動的に結合した第 2 のポリマー要素とを含む。第 1 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを含み、第 2 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを含む。第 1 のポリマーは、第 2 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。第 2 のポリマーは、第 1 のポリマー要素内に重量で 99.999% よりも少なく存在する。界面組成物が、複数のポリマー要素と作動的に結合するように配置されるが、これには、第 1 及び第 2 のポリマー要素間に界面組成物を配置する段階が含まれ、第 2 の配置する段階の界面組成物には、第 1 のポリマー及び第 2 のポリマーが含まれる。ポリマー要素及び界面組成物は、少なくとも熔融温度が最も高いポリマー要素の熔融温度まで加熱される。

40

【 0 0 2 0 】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。第 1 のポリマーを含む第 1 のポリマー要素が準備される。第 2 のポリマーを含む第 2 のポリマー要素が準備される。第 1 のポリマー要素は、第 2 のポリマーを重量で 99.999% よりも少なく含む。第 2 のポリマー要素は、第 1 のポリマーを重量で 99.999% よりも少なく含む。強磁性粒子と第 1 のポリマ

50

ーと第2のポリマーとを含む熱可塑性エラストマー（TPE）組成物が、第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加される。第1及び第2のポリマー要素は、「TPE」組成物が第1及び第2のポリマー要素間に配置された界面で係合する。ポリマー要素及び「TPE」組成物は電磁場に露出され、この露出する段階は、これらの要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第1及び第2のポリマー要素が互いに融合される。

【0021】

本発明の別の態様によれば、2つのカテテル構成要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。第1のポリマーを含む第1のポリマー要素が準備される。第2のポリマーを含む第2のポリマー要素が準備される。第1のポリマー要素は、第2のポリマーを重量で99.999%よりも少なく含む。第2のポリマー要素は、第1のポリマーを重量で99.999%よりも少なく含む。第1のポリマー要素は、第1のカテテル構成要素に作動的に結合され、第2のポリマー要素は、第2のカテテル構成要素に作動的に結合される。強磁性粒子と第1のポリマーと第2のポリマーとを含む熱可塑性エラストマー（TPE）組成物が、第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の外表面に付加される。第1及び第2のポリマー要素は、「TPE」組成物が第1及び第2のポリマー要素間に配置されたポリマー界面で係合する。ポリマー要素及び「TPE」組成物は電磁場に露出され、この露出段階は、これらの要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第1及び第2のポリマー要素が互いに融合される。

【0022】

本発明の別の態様によれば、複数のポリマー要素を互いに結合する方法が提供される。本方法は、以下の段階を含むことができる。第1のポリマーを含む第1のポリマー要素が準備される。第2のポリマーを含む第2のポリマー要素が準備される。第1のポリマー要素は、第2のポリマーを重量で99.999%よりも少なく含む。第2のポリマー要素は、第1のポリマーを重量で99.999%よりも少なく含む。第1のポリマー及び第2のポリマーを含む界面組成物が、第1及び第2のポリマー要素の少なくとも一方の表面に付加される。第1及び第2のポリマー要素は、界面組成物が第1及び第2のポリマー要素間に配置された界面で係合する。ポリマー要素及び界面組成物は、少なくとも溶融温度が最も高いポリマー要素の溶融温度まで加熱される。

【0023】

上述の事項に加えて、本発明は、付加的な態様として、詳細に上述した変形よりも何らかの点で範囲が狭い本発明の全ての実施形態を含む。本出願人は、本明細書の特許請求の範囲の全ての範囲を説明したが、本明細書の特許請求の範囲には、他人の従来技術の仕事を含まないものとする。従って、特許庁又は他の団体又は個人によって特許請求の範囲内の法定上の従来技術が本出願人の注意を喚起した場合、本出願人は、適用可能な特許法の下で補正権利を行使し、そのような特許請求の範囲の内容を再び規定し、このような特許請求の範囲からそのような法定上の従来技術又は法定上の従来技術の明らかな変形を特に除外する権利を留保する。このような補正された特許請求の範囲によって規定された本発明の変形もまた本発明の態様として意図されている。

【0024】

本発明の上述の態様及び特徴は、添付図面と共に解釈すると以下の詳細説明から一層明らかになるであろう。

【0025】

本発明は、様々な修正及び代替構成を許すが、そのいくつかの例示的实施形態は、図面に示されて以下に詳細に説明される。しかし、開示した特定の实施形態に本発明を限定する意図はなく、その意図は、それとは逆に特許請求の範囲に規定される本発明の精神及び範囲内に該当する全ての修正、代替構成、及び均等物を網羅することであることを理解すべきである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

ここで図面、特に図1を参照すると、本発明の教示により構成した結合装置は、全体的に参照番号20で示されている。以下は、特にバルーンカテーテルのような医療装置を作成するためのポリマー材料を結合することに関して開示するが、本明細書に開示した結合方法及び装置は、他の医療装置を含む複数の他の装置を作成するのに用いることができることは理解されるものとする。

【0027】

図1に示す実施形態では、バルーンカテーテルの内層とすることができる第1のポリマー材料22が、バルーンカテーテルの外面とすることができる第2のポリマー材料24に結合されて示されている。本発明は、本明細書で言及する特定のポリマーに限定されず、このような用途に適するポリマーには、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリテトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン(TFE)、ポリビニリデンフルオリド(PVDF)、ポリアミド、ポリアミド/エーテルブロックコポリマー、ポリエステル/エーテルブロックコポリマー、ポリオレフィン、ポリプロピレン(PP)、ポリウレタン(PU)、エチレンビニルアセテートコポリマー(EVA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレンジカルボキシレート(PEN)、ポリエチレン(PE)、ポリアミドポリマー(PA)、ナイロン6、ナイロン6,6、ナイロン6,6/6、ナイロン11、及びナイロン12、及び、他の多くの種類の熱可塑性又は熱硬化性ポリマーが含まれる。

10

【0028】

図1に示す実施形態では、第1及び第2のポリマー22及び24間に強磁性材料26のコーティングを設ける。このような用途には、多くの強磁性粒子が適するが、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ の形態の磁鉄鉱の組成物で作られたナノサイズ粒子とすることができる。このような材料の合金で作られたナノ粒子の特定の組成は、キュリー温度を規定する。これらのナノ粒子の製造工程中に、酸素流により酸化物の特定の比率が決められる。例えば、「 Fe_xO_y 」ナノ粒子を作る場合は、酸素流を増大させることにより Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 比を増大させることができ、この逆も可能である。このようなナノ粒子は、とりわけ、粒径が比較的小さくて一般的に5~10ナノメートル程度であるために有利であることが見出されている。このような大きさは、比較的小さな医療装置を形成する際に、上述の脆弱スポットが作成されないこと、及び、表面積対体積比が大きいために埋め込んだ粒子から周りのポリマーマトリックスへの熱移動が向上することから有利である。ポリマーマトリックス内部に埋め込まれる時には、粒子とマトリックスとの間に化学的結合があることが有利である。

20

30

【0029】

これも図1に示すように、磁場28は、アノード30及びカソード32により生成される。勿論、磁場28は、任意の他の適切な形の装置によっても生成することができる。第1及び第2のポリマー材料22及び24、及び強磁性材料26は、磁場28内に配置されたアセンブリ33を形成する。

【0030】

図2及び図3の実施形態は、強磁性材料26がポリマー材料22及び24間で分離されていない点で図1の実施形態とは異なり、従って、作成した医療装置内に留まらない。むしろ、最初に図2に関して示すように、強磁性材料26は、成形装置34の外側層として設けられる。成形装置34は、いくつかの形で設けることができるが、図2に示すように、クラムシェル36及びマンドレル38を含む。クラムシェル36は、蝶番44で接合された第1及び第2の相補的部分40及び42を含むことができる。従って、クラムシェル部分40及び42は、蝶番44に関してピボット回転することができ、第1及び第2のポリマー材料22及び24のクラムシェル36を出入りするアクセスを可能にすることが分かる。各クラムシェル部分40及び42は内部表面46を含み、その上を強磁性材料48の層でコーティングする。クラムシェル部分40及び42、及び内部表面46の形状は、第1のポリマー材料50の外側形状と合同となるようになっている。第1のポリマー材料50の半径方向内向きに隣接する部分は、強磁性材料54の第2の層に接触して置かれた

40

50

第2のポリマー材料52である。強磁性材料54の第2の層が、マンドレル38の外面56上にコーティングされる。従って、第1及び第2のポリマー材料50及び52は、クラムシェル36により外側から及びマンドレル38により内側からの両方で支持されることが分かる。更に、強磁性材料48及び54の第1及び第2の層を設けているために、磁場58に露出された時にそれによって生じる熱は、第1及び第2の層のポリマー材料50及び52を通して更に速やかに消散することができる。ここでもまた、磁場58は、アノード及びカソード(60、62)によって生成することができ、又は、他の任意の適切な形の磁場生成により作り出すことができる。

【0031】

図3の実施形態は、磁場64がクラムシェル36及びマンドレル38内に直接設けられることを除けば、図2の実施形態に類似している。従って、同じ要素を図示する場合は、同じ参照番号を用いる。このような実施形態は、強磁性材料を含有する溶融材料からクラムシェル部分40及び42を成型することによるか、又は、他の任意の適切な形成技術により形成することができる。

【0032】

上述の実施形態のいずれにおいても、要素の組合せを調整し、望む位置のみに強磁性材料を設けることができる。例えば、図1～図3の断面図には図示していないが、強磁性材料は、第1及び第2のポリマー層に沿って縦方向に間隔を空けて配置された複数のリングの形で設けることができることを当業者は容易に理解するであろう。代替的に、第1及び第2のポリマー材料が特定の部分でのみ結合される場合、強磁性材料は、結合が望ましい位置にのみ配置することができる。

【0033】

ここで、図4及び図5を参照すると、上述の図1～図3に示す装置に関連して使用することができる段階のサンプルシーケンスを示す流れ図が準備されている。最初に、図4の流れ図に関して、図1の装置も同時に参照すると、第1の段階66は、第1のポリマー材料22及び第2のポリマー材料24のようなサブコンポーネントを準備するためとすることができる。第2の段階68は、強磁性材料26の層を設けるためである。段階68は、溶解した強磁性粒子を有する塗料を付加することにより達成することができる。第3の段階70は、第1及び第2のポリマー層22及び24をその間の強磁性材料26を用いて次に組み立てるためのものである。最後に、第4の段階72は、例えばアノード及びカソード30及び32に電圧を加えることにより、第1及び第2のポリマー材料22及び24、及び強磁性材料26を磁場28に露出するためである。磁場28は、強磁性材料26の振動を引き起こし、その結果生じるヒステリシス損によって強磁性材料の温度を上昇させ、従って、第1及び第2のポリマー材料22及び24の温度も上昇させる。強磁性材料26のキュリー温度を第1及び第2のポリマー材料22及び24の融点に合わせることにより、ポリマーは、材料を過熱することなくそれらを互いに融合させるのに十分な温度まで加熱される。

【0034】

図5に示すように、図2及び図3の装置は、以下の方法に従って用いることができる。第1の段階74では、強磁性材料が予め入っている成形装置34が準備される。上述のように、これは、成形装置34の内面又は外面に強磁性材料を塗布するか、成形装置を強磁性材料に浸すか、又は強磁性材料を予めそこに有するように成形構成要素を成形又は他の方法で製造することなどにより達成することができる。第2の段階76では、次に、サブコンポーネントを成形装置34に装着するか、又は成形装置34をサブコンポーネントに装着することができる。より詳細には、第1のポリマー50をマンドレル38に装着し、次に、第2のポリマーを第1のポリマー50の外側に装着することができる。第1及び第2のポリマー材料50及び52、及びマンドレル38は、全てクラムシェル36の内側に配置することができる。第3の最終段階78では、次に、アノード及びカソード60及び62に電圧を加えることによってアセンブリを磁場58に当てることができ、構成要素を上述のように強磁性材料のキュリー温度まで加熱する。

10

20

30

40

50

【0035】

図2及び図3に示す実施形態では、マンドレルに加えらるる第1のキュリー温度が管構成の内側層の溶融ポリマーに適合する特定の強磁性物質と、クラムシェルに対する第2のキュリー温度が外側ポリマー層の融点である第2の強磁性材料とを選択することにより、異なる融点のポリマーを1つの温度設定の溶接システムを選択するよりも容易に溶接することができることが明白であろう。上述のことから、当業者は、本明細書に開示するような装置は、ポリマー融合又は結合技術、及び、急速かつ制御可能に温度を上昇させることを可能にする装置を提供することを認識するであろう。

【0036】

本発明の付加的な態様は、図6A、図6B、図6C、図7A、図7B、及び図7Cに示す結合装置110、111、210、及び211で明らかにされるが、これらは、図1～図3に示す装置20の変形であり、従って説明した特性のいずれか又は全てを含むことができる。

10

【0037】

図6Aでは、本発明の教示に一致する結合装置110が示されており、これは、当業者に理解されるような他の任意の必要な機器と共に、磁場108を発生させることができるアノード100とカソード105との間に配置することができる。内部116及び外部表面117の両方を含む第1のポリマー要素115を設けることができる。第1のポリマー要素115は、更に、第1のポリマー118を含むことができる。また、内部126及び外部表面127の両方を含む第2のポリマー要素125を設けることができる。第2のポリマー要素125は、第2のポリマー128を更に含むことができる。第1のポリマー要素115と第2のポリマー要素125の間には、第1及び第2のポリマー要素115及び125と作動的に結合した界面組成物140で満たすことができる界面135がある。本発明は、界面組成物に含むことができるポリマーの種類数を制限しない。更に、本発明は、接合することができるポリマー要素の数も限定しない。

20

【0038】

結合装置110には、クラムシェル150又はマンドレル160のような成形装置145を含むことができる。クラムシェル150には、蝶番156で接合された第1及び第2の相補的部分152及び154を含むことができる。従って、クラムシェル部分152及び154は、蝶番156に関してピボット回転することができ、第1及び第2のポリマー要素115及び125のクラムシェル150を出入りするアクセスを可能にすることが分かる。相補的部分152及び154の両方には、内部157及び内部表面158が含まれる。成形装置は、内部161及び表面161を有するマンドレル160を更に含むか、又は代替的に含むことができる。

30

【0039】

強磁性材料、例えば粒子170は、結合装置110を通して含むことができ、又は、第1及び第2のポリマー要素115及び125、界面組成物140、及び成形装置145のような特定の領域に限定することができる。強磁性粒子170は、図1～図3の強磁性材料26に関して説明したような性質を含むことができる。第1のポリマー要素115の一部である場合、強磁性粒子170は、内部116又は表面117のいずれか又はその両方に存在することができる。第2のポリマー要素125の一部である場合、強磁性粒子170は、内部126又は表面127のいずれか又はその両方に存在することができる。成形装置145の一部である場合、強磁性材料は、クラムシェル150又はマンドレル160、又は、存在する場合は任意の他の種類の成形装置の一部とすることができる。クラムシェル150の一部である場合、強磁性粒子170は、第1の相補的部分152又は第2の相補的部分154のいずれか又はその両方に存在することができる。強磁性粒子は、第1及び第2の相補的部分152及び154の内部157又は表面158のいずれか又はその両方の位置に存在することができる。更に、強磁性粒子は、蝶番156と作動的に結合することができる。

40

【0040】

50

図6Bに示すように、強磁性粒子170が結合装置110のいずれか1つの領域に存在することは、本発明の教示にはあまり重要ではない。むしろ、強磁性粒子170は、ポリマー要素115及び125を結合させるのに十分なほど界面135の近くに存在すべきである。このような近接性は、第1及び第2のポリマー要素115及び125から等距離にある界面135に平面を想像することにより説明することができる。点 Δ は、強磁性粒子170が平面内の点から距離 d 内に存在するような平面内の任意の点又は全ての点を表す。距離 d は、結合装置110の厚さにより変わることになるが、少なくとも平面から結合装置110の外部までの距離であると一般的に理解される。距離 d は、いくつかの実施形態では、ゼロから約500ナノメートル(nm)とすることができる。いくつかの実施形態では、距離 d は、ゼロから約400nmである。いくつかの実施形態では、距離 d は、ゼロから約300nmである。いくつかの実施形態では、距離 d は、ゼロから約200nmである。いくつかの実施形態では、距離 d は、約ゼロから約100nmである。いくつかの実施形態では、距離 d は、ゼロから約50nmである。いくつかの実施形態では、距離 d は、ゼロから約1nmである。結合装置100に対する上述の強磁性粒子の配置は、図1～図3に関して上述した装置20及び以下に説明する装置111、210、及び211を含む本発明の他の実施形態の結合装置にも応用可能である。得られる結合製品に強磁性粒子がないことが望ましい場合は、強磁性粒子170は、ポリマー要素例えば115及び125、及び界面組成物には存在しない。このようにいくつかの実施形態では、強磁性材料は、成形装置145にも存在せず、融合に必要な加熱は、強磁性材料とは関係なく発生される。図

10

20

【0041】

界面組成物140は、強磁性粒子170、第1のポリマー118、及び第2のポリマー128を含むことができる。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、実質的に第1のポリマー118から成り、第2のポリマー要素125は、実質的に第2のポリマー128から成る。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量で

ゼロから約99.999%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量で

ゼロから約99.999%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約90%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約90%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約80%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約80%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約70%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約70%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約60%の第2のポリマー128を含み、第

2のポリマー要素125は、重量でゼロから約60%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約50%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約50%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約40%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約40%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約30%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約30%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約20%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約20%の第1のポリマー

30

40

50

118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約10%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約10%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約5%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約5%の第1のポリマー118を含む。いくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量でゼロから約1%の第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量でゼロから約1%の第1のポリマー118を含む。2つのポリマー要素の組成が同一でない実施形態では、これらを「異質」と見なす。組成が互いに同一か、組成が互いに類似か、又は組成が互いに異質かに関わらず、本発明の教示に従ってどのような組成のポリマー要素を用いることもできる。いくつかの実施形態では、接合する全てのポリマー要素の組成が同一であることになる。いくつかの実施形態では、接合される全てのポリマー要素の組成が異質であることになる。いくつかの実施形態では、接合するポリマー要素のいくつかの組成が同一で、いくつかの組成が異質とすることができる。2つのポリマー要素の組成が異質でも、その物理的、化学的、及び他の特性が類似のポリマーを集合的に含むことができることは理解される。いくつかの実施形態では、第1のポリマー118は、熱可塑性エラストマー(TPE)であり、第2のポリマー128は、非相溶性「TPE」材料である。いくつかの実施形態では、界面組成物140には、「TPE」及び非相溶性「TPE」材料が含まれ、界面組成物140の特定実施形態としての「TPE」組成物と呼ばれる。異質ポリマー対の例には、PET/PE、PA(ポリアミド)/PE、PET/PA、PET/ポリオレフィン、PA/ポリオレフィン、PET/ナイロン6、PET/ナイロン6,6、PET/ナイロン6,6/6、PET/ナイロン11、PET/ナイロン12、及びPA/PU(ポリウレタン)が含まれる。

10

20

30

40

50

【0042】

図6Cは、図6Aに示す装置110の特定実施形態である結合装置111を示す。図6Cでは、第1及び第2のポリマー要素115及び125は、第1のカテーテル構成要素172及び第2のカテーテル構成要素174にそれぞれ作動的に結合される。図6Cに示す成形装置145は、単に例示目的のためのクランプモールド165である。クランプモールド165は、第1のセグメント166及び第2のセグメント167を含むことができる。クランプモールド165はまた、カテーテル構成要素172及び174を包むスリーブと考えることができる。各クランプモールドセグメント166及び167には、内部168及び外面169が含まれる。強磁性粒子170は、内部168又は外面169のいずれか又は両方の位置に存在することができる。図6Cでは、単なる例示目的のために、第1のカテーテル構成要素172がカテーテルシャフトとして示され、第2のカテーテル構成要素174がバルーンとして示されている。第1及び第2のカテーテル構成要素172及び174の両方がシャフト、両方がバルーンなどとしてもよい。

【0043】

図7A~図7Cに示す結合装置210及び211は、成形装置145がないことを主な違いとする、図6A~図6Cに示す装置の変形である。本発明の結合装置は、第1及び第2のポリマー要素だけを示しているが、2つよりも多いポリマー要素を含むことができ、ポリマー要素の数の特定の上限は想定されていない。

【0044】

ここで図8~図11を参照すると、上述の図6A~図7Cに示す装置に関して用いることができるサンプルシーケンスを示す流れ図が提供されている。最初に、図8の流れ図に関し、同時に図6Aの装置を参照すると、強磁性粒子170を成形装置145を通して分配する第1の段階182を含むことができる、複数のポリマー要素を結合する方法180が提供されている。第2の段階184では、複数のポリマー要素、例えば115及び125を成形装置145と作動的に結合するように配置することができる。第3の段階186では、界面組成物140をポリマー要素、例えば115及び125と作動的に結合することができる。第4の段階188では、少なくとも溶解温度が最も高いポリマー要素の溶解温度までポリマー要素及び界面組成物を加熱することができる。

【0045】

いくつかの実施形態では、方法180の成形装置145は、クラムシェルモールド150である。いくつかの実施形態では、方法180の成形装置145は、マンドレル160である。方法180のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択される。方法180のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170の大きさは、約5ナノメートルから約100ナノメートルの範囲である。方法180のいくつかの実施形態では、分配する段階182は、強磁性粒子170を混合した材料で成形装置を形成する段階を伴う。方法180のいくつかの実施形態では、分配する段階182は、強磁性粒子170の層を成形装置145の表面、例えば158、162、及び169に付加する段階を伴う。方法180のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170の付加は、成形装置145の外表面、例えば158、162、及び169を塗布することにより行われる。

10

【0046】

方法180のいくつかの実施形態では、第2の配置する段階186の界面組成物140は、強磁性粒子170を更に含む。方法180のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170を複数のポリマー要素、例えば115及び125に作動的に結合する付加的な段階があり、これは、加熱する段階188の前に実行される。方法180のいくつかの実施形態では、任意的な結合させる段階には、各ポリマー要素、例えば115及び125の内部、例えば116及び126に微小分散した強磁性粒子170を形成する段階が含まれる。いくつかの実施形態では、任意的な結合させる段階には、強磁性粒子170を各ポリマー要素、例えば115及び125の表面、例えば117及び127に付加する段階が含まれる。

20

【0047】

方法180のいくつかの実施形態では、分散する段階182は行わない。方法180のいくつかの実施形態では、第1の配置する段階182は、第2のポリマー要素125に隣接して第1のポリマー要素115を配置する段階を含み、第1のポリマー要素115及び第2のポリマー要素125は異質であり、第2の配置する段階186は、第1及び第2のポリマー要素115及び125間に界面組成物140を配置する段階を含む。

【0048】

方法180のいくつかの実施形態では、第1の配置する段階182は、第2のポリマー要素128を含む第2のポリマー要素に隣接させて第1のポリマー要素118を含む第1のポリマー要素115を配置する段階を含み、第2の配置する段階186は、第1及び第2のポリマー要素115及び125間に界面組成物140を配置する段階を含み、第1のポリマー要素118は、第2のポリマー要素125内に重量で99.999%よりも少なく存在し、第2のポリマー要素128は、第1のポリマー要素115内に重量で99.999%よりも少なく存在する。第1及び第2のポリマー要素115及び125の組成が同じでない実施形態では、それらは、「異質」と理解される。

30

【0049】

方法180のいくつかの実施形態では、第2の配置する段階186の界面組成物140には、第1のポリマー要素118及び第2のポリマー要素128が含まれる。いくつかの実施形態では、第2の配置する段階の界面組成物140には、強磁性粒子170が更に含まれる。界面組成物が第1及び第2のポリマー要素118及び128を含む実施形態では、第1のポリマー要素は、熱可塑性エラストマー材料とすることができ、第2のポリマー要素は、非相溶性「TPE」材料とすることができる。

40

【0050】

図6Cを特に参照すると、いくつかの実施形態では、方法180を用いてカテーテル構成要素172及び174をそれぞれ接合し、カテーテル構成要素結合を形成する。本発明により、方法180の様々な実施形態で形成したカテーテル構成要素結合が想定されている。いくつかの実施形態では、方法180は、第1のカテーテル構成要素172と作動的に結合した第1のポリマー要素115を含むことができ、第2のポリマー要素125は、

50

第2のカテーテル構成要素174と作動的に結合する。このようないくつかの実施形態では、第1のカテーテル構成要素172は、第1のシャフトであり、第2のカテーテル構成要素174は、第2シャフト及びバルーンから成る群から選択される。

【0051】

ここで図9の流れ図に関して、同時に図7Aの装置も参照すると、複数のポリマー要素を互いに結合する方法190が提供されている。第1の段階192では、第1のポリマー118を含む第1のポリマー要素115を準備することができる。第2の段階194では、第2のポリマー128を含む第2のポリマー要素125を準備することができる。第3の段階196では、強磁性粒子170、第1のポリマー118、及び第2のポリマー128を含む界面組成物140を第1及び第2のポリマー要素115及び125の少なくとも一方の外面117及び127に付加することができる。第4の段階198では、第1及び第2のポリマー要素115及び125は、第1及び第2のポリマー要素115及び125間に界面組成物140を配置したポリマー界面135で係合される。第5の段階200では、ポリマー要素115及び125及び界面組成物140は、電磁場108に露出される。露出する段階は、これらの要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第1及び第2のポリマー要素115及び125が互いに融合される。

10

【0052】

方法190のいくつかの実施形態では、第1のポリマー118及び第2のポリマー128は同じポリマーである。方法190のいくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115及び第2のポリマー要素125は異質である。方法190のいくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、重量で99.999%よりも少ない第2のポリマー128を含み、第2のポリマー要素125は、重量で99.999%よりも少ない第1のポリマー118を含む。第1のポリマー要素115及び第2のポリマー要素125の組成が同一でない実施形態では、これらの要素は「異質」と理解される。方法190のいくつかの実施形態では、第1のポリマー118は、熱可塑性エラストマー材料であり、第2のポリマー128は、非相溶性の「TPE」材料である。

20

【0053】

図7Cを特に参照すると、方法190のいくつかの実施形態では、第1のポリマー要素115は、第1のカテーテル構成要素172と作動的に結合され、第2のポリマー要素125は、第2のカテーテル構成要素174と作動的に結合される。このようないくつかの実施形態では、第1のカテーテル構成要素172は、第1のシャフトであり、第2のカテーテル構成要素174は、第2シャフト及びバルーンから成る群から選択される。本発明により、方法190の様々な実施形態で形成されるカテーテル構成要素結合が想定されている。

30

【0054】

方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170は、 Fe_3O_4 、 Fe_2O_3 、 Cr_2O_3 、及び $FeCr_2O_4$ から成る群から選択される。方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170の大きさは、約5ナノメートルから約100ナノメートルの範囲である。方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170は、第1の準備する段階のポリマー要素、例えば115及び125に作動的に結合される。方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170は、各ポリマー要素、例えば115及び125の内部部分、例えば116及び126に微小分散した形態である。方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170は、ポリマー要素、例えば115及び125の各々の外面、例えば117及び127に予め付加されている。方法190のいくつかの実施形態では、強磁性粒子170が界面組成物140には存在しない。

40

【0055】

次に、図10の流れ図に関して、同時に図6Bの装置も参照すると、複数のポリマー要素を結合する方法280が提供されている。第1の段階282では、成形装置145を準備することができる。第2の段階284は、複数のポリマー要素、例えば115及び125を成形装置145と作動的に結合するように配置するためであり、ポリマー要素は、界

50

面 1 3 5 で隣接ポリマー要素に接触し、2つの隣接ポリマー要素、例えば 1 1 5 及び 1 2 5 の表面、例えば 1 1 7 及び 1 2 7 に平行で、かつ界面 1 3 5 でこれらの表面から等距離にある平面の約 5 0 0 n m 以内に強磁性粒子 1 7 0 が存在する。第 3 の段階 2 8 6 では、界面組成物が、複数のポリマー要素と界面、例えば 1 3 5 で作動的に結合するように配置される。第 4 の段階 2 8 8 では、少なくとも熔融温度が最も高いポリマー要素の熔融温度までポリマー要素及び界面組成物が加熱される。方法 1 8 0 に対する実施形態及びそれに与えられた属性はまた、方法 2 8 0 にも応用することができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 の流れ図に関して、同時に図 7 B の装置も参照すると、複数のポリマー要素を結合する方法 2 9 0 が提供されている。第 1 の段階 2 9 2 では、第 1 のポリマー 1 1 8 を含む第 1 のポリマー要素 1 1 5 を準備することができる。第 2 の段階 2 9 4 では、第 2 のポリマー 1 2 8 を含む第 2 のポリマー要素 1 2 5 を準備することができる。第 3 の段階 2 9 6 では、第 1 のポリマー 1 1 8 及び第 2 のポリマー 1 2 8 を含む界面組成物 1 4 0 が、第 1 及び第 2 のポリマー要素 1 1 5 及び 1 2 5 の少なくとも一方の外面、例えば 1 1 7 及び 1 2 7 に付加される。第 4 の段階 2 9 8 は、第 1 及び第 2 のポリマー要素 1 1 5 及び 1 2 5 間に界面組成物を配置した界面 1 3 5 で第 1 及び第 2 のポリマー要素 1 1 5 及び 1 2 5 を係合させるためである。第 5 の段階 3 0 0 では、ポリマー要素 1 1 5 及び 1 2 5 及び界面組成物 1 4 0 は電磁場に露出され、露出する段階は、これらの要素及び組成物の温度を上昇させ、これによって第 1 及び第 2 のポリマー要素 1 1 5 及び 1 2 5 が互いに融合され、強磁性粒子 1 7 0 が、2つの隣接ポリマー要素、例えば 1 1 5 及び 1 2 5 の表面、例えば 1 1 7 及び 1 2 7 に平行で、かつこれらの表面から等距離にある平面の約 5 0 0 n m 以内に存在する。方法 1 9 0 に対する実施形態及びそれに与えられた属性はまた、方法 2 9 0 にも応用することができる。

【 0 0 5 7 】

いくつかの実施形態における上述の方法の段階の順番は変えることができ、又は、全体的又は部分的に実行されない。いくつかの実施形態では、上述の方法の特定の段階の前、後、及びその間に付加的な段階を行うことができる。いくつかの実施形態では、強磁性材料の存在又は利用は必要ではない。そのような方法では、誘導加熱と強磁性粒子と磁場とに依存する誘導加熱法以外の、ポリマー要素を加熱して融合するための他の手段を用いる。このような実施形態では、レーザ及び「ホットジョー」のような加熱方法を用いることができる。

【 0 0 5 8 】

以上の内容から、本発明が、カテーテル構成及び他の関連で用いる類似及び異質ポリマー要素の両方を結合するための成形装置及び方法を教示することを当業者は認めるであろう。これらの装置及び方法は、カテーテル及び他の装置の時間及び費用効率的な構成を可能にする。

【 0 0 5 9 】

装置及び方法の上述の説明は、単に本発明を例示するためであり、限定するものではない。開示された本発明の精神及び内容を組み込む実施形態の修正を当業者は想起することができるので、本発明は、特許請求の範囲及びその均等物の範囲内の全てを含むように解釈されるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の教示による装置の概略断面図である。

【 図 2 】 本発明の教示によって構成された装置の代替実施形態の概略断面図である。

【 図 3 】 本発明の教示によって構成された装置の第 2 の代替実施形態の概略断面図である。

【 図 4 】 本発明により教示された第 1 の方法に従って行うことができるサンプル段階を示す流れ図である。

【 図 5 】 本発明により教示された第 2 の方法で行うことができる段階のサンプルシーケン

10

20

30

40

50

スを示す流れ図である。

【図 6 A】本発明の教示によって構成された装置の第 3 の代替実施形態の概略断面図である。

【図 6 B】図 6 A に示す図の 1 つのセグメントを拡大し、本発明の付加的な教示内容を強調した図である。

【図 6 C】図 6 A に示すものの実施形態に対する変形の概略断面図である。

【図 7 A】本発明の教示によって構成された装置の第 4 の代替実施形態の概略断面図である。

【図 7 B】図 7 A に示す図を拡大し、本発明の付加的な教示内容を強調した図である。

【図 7 C】図 7 A に示すものの実施形態に対する変形の概略断面図である。

10

【図 8】本発明により教示された第 3 の方法で行うことができるサンプル段階を示す流れ図である。

【図 9】本発明により教示された第 4 の方法で行うことができるサンプル段階を示す流れ図である。

【図 10】本発明により教示された第 5 の方法で行うことができるサンプル段階を示す流れ図である。

【図 11】本発明により教示された第 6 の方法で行うことができるサンプル段階を示す流れ図である。

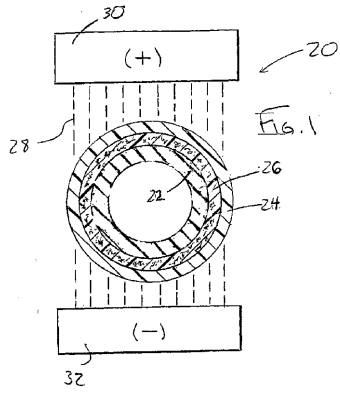
【符号の説明】

【0061】

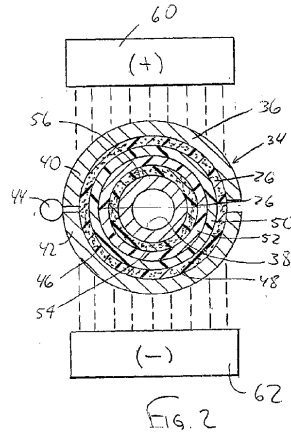
20

- 20 結合装置
- 22 第 1 のポリマー材料
- 24 第 2 のポリマー材料
- 26 強磁性材料
- 28 磁場
- 30 アノード
- 32 カソード

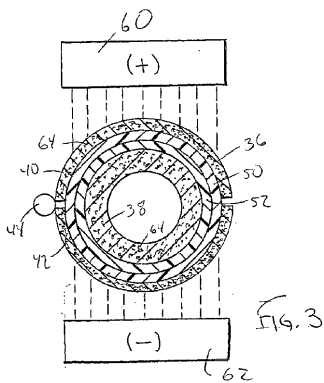
【 図 1 】



【 図 2 】

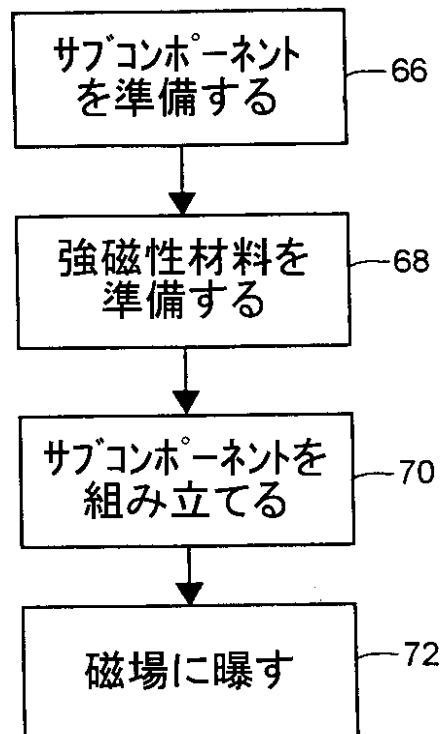


【 図 3 】



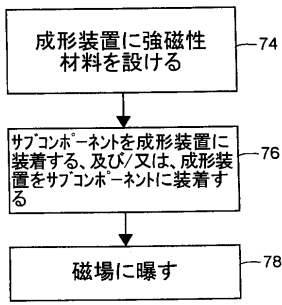
【 図 4 】

FIG. 4

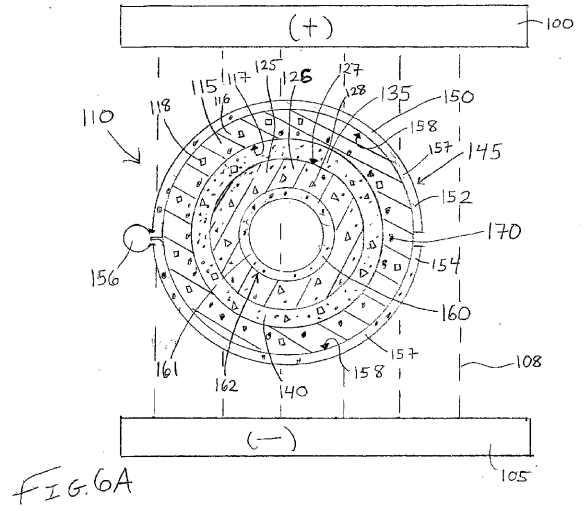


【 図 5 】

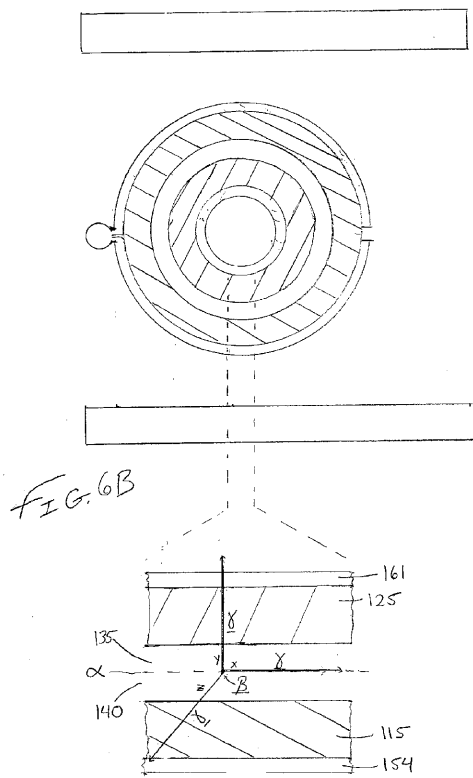
FIG. 5



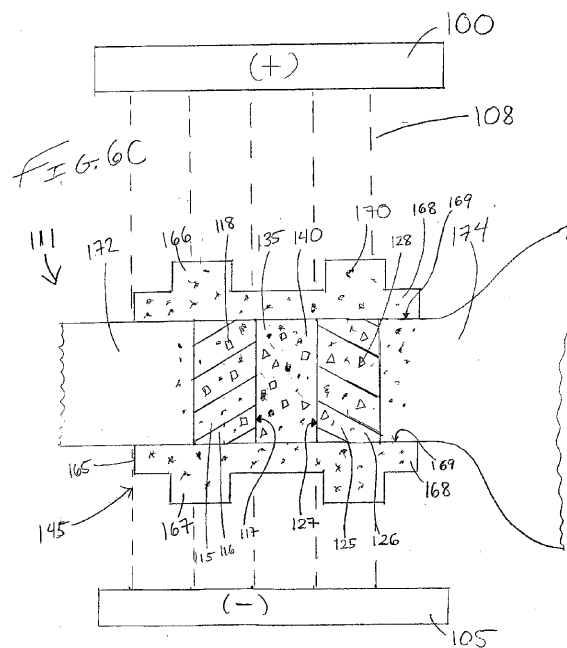
【 図 6 A 】



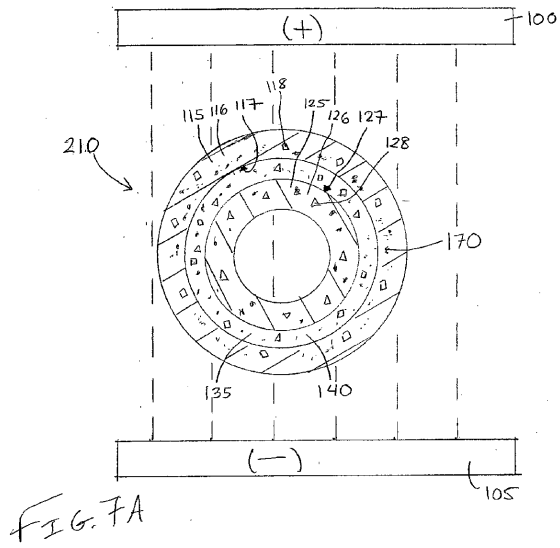
【 図 6 B 】



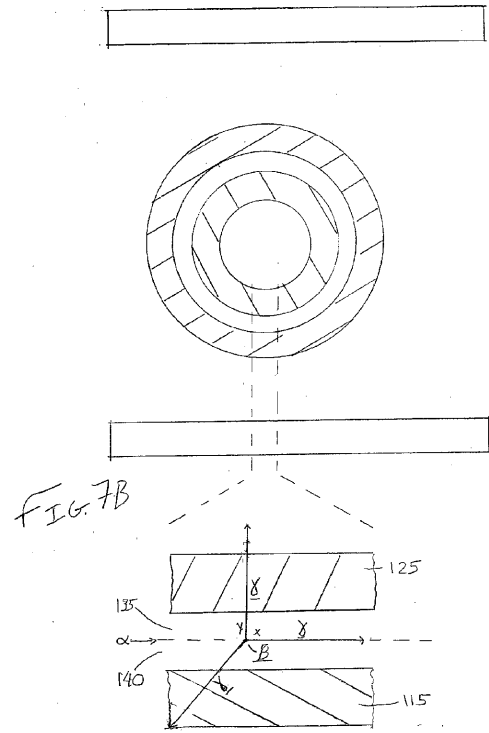
【 図 6 C 】



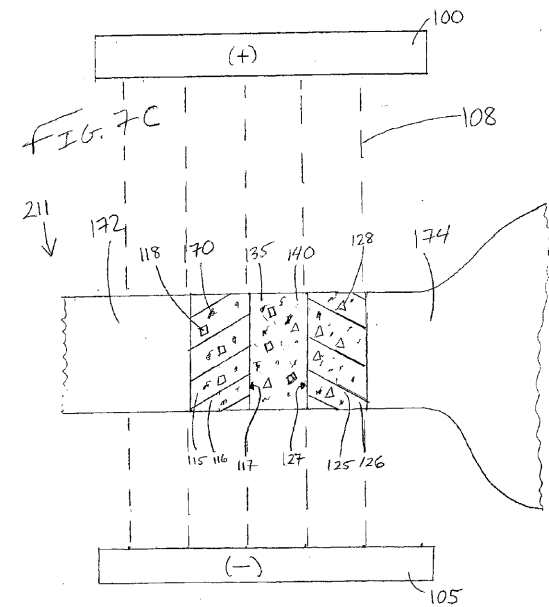
【 図 7 A 】



【 図 7 B 】

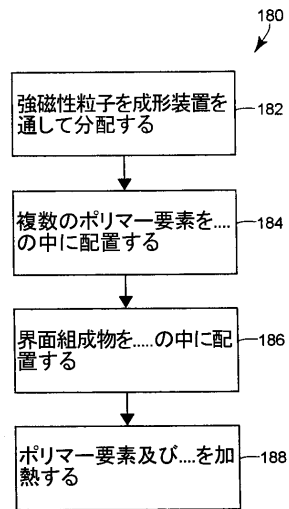


【 図 7 C 】



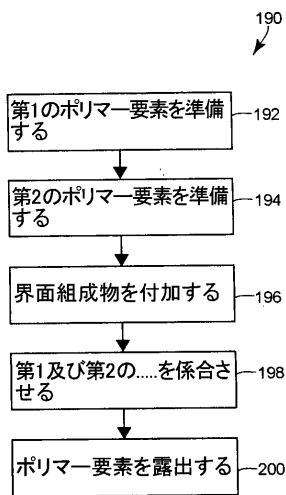
【 図 8 】

FIG. 8



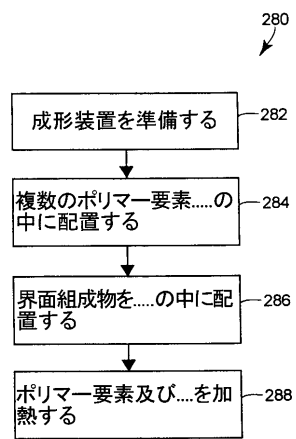
【 図 9 】

FIG. 9



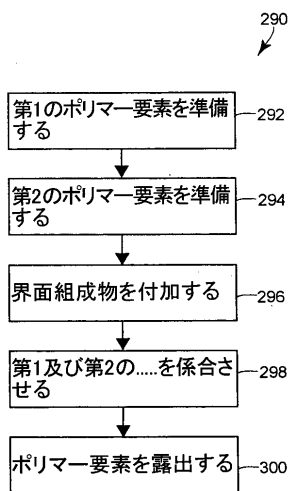
【 図 10 】

FIG. 10



【 図 11 】

FIG. 11



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US03/09494
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(7) : B29C 65/04, 65/24, 65/32, 65/36 US CL : 264/403		
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) U.S. : 264/403,486,487,489,490,491,249,446,447; 156/272.4; 425/174.8R		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	WO 80/02124 (RICE et al.) 16 October 1980 (16.10.1980), page 6, line 32 through page 7, line 31	13, 22-24, 73 ----- 1-2, 14-15, 25, 37, 41-42, 50-52, 59-61, 62, 64, 79-80
Y	US 6,056,844 A (GUILLES et al.) 02 May 2000 (02.05.2000), column 3, lines 3-32	74-75
X --- Y	US 3,620,876 A (GUGLIELMO, Sr. et al.) 16 November 1971 (16.11.1971), column 3, line 16 through column 4, line 11	73, 76-77 ----- 8, 12, 33, 43-44, 70, 84-86
X --- Y	WO 99/03306 (FRANK et al.) 21 January 1999 (21.01.1999), page 13, line 4 through page 14, line 18	63, 68, 71 ----- 1, 4-6, 9, 16-17, 79, 82
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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	"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
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 16 May 2003 (16.05.2003)		Date of mailing of the international search report 09 JUN 2003
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer <i>Stefan Staicovici</i> Stefan Staicovici Telephone No. 703-308-0651

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US03/09494

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4,035,547 A (HELLER, Jr. et al.) 12 July 1977 (12.07.1977), column 5, lines 10-20 and column 7, lines 32-38 and 60-68	4, 29, 36, 39, 43-44, 49-51, 56, 59-60, 62, 66, 74, 87,
Y	DE 199 54 960 A1 (CHRISTOPHLIEMK et al.) 15 June 2000 (15.06.2000), Abstract	5, 30, 40, 57, 67, 75, 88
Y	US 6,352,779 B1 (EDWARDS et al.) 05 March 2002 (05.03.2002), column 2, lines 3-43	10-11, 18, 26, 31-32, 34, 45, 53, 59, 60-62
Y	US 4,093,484 A (HARRISON et al.) 06 June 1978 (06.06.1978), column 2, lines 54-61	19-21, 27-28, 35, 46-48, 54-55, 58
Y	EP 0 525 069 B1 (McGAFFIGAN et al.) 27 March 1996 (27.03.1996), column 3, lines 21-43 and column 5, lines 45-58	7-8, 69-70, 83-86
Y	US 6,248,196 B1 (WAITZ et al.) 19 June 2001 (19.06.2001), column 8, lines 25-35	3, 38, 81
Y	US 6,137,093 A (JOHNSON, Jr.) 24 October 2000 (24.10.2000), see Abstract	72, 78

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 M 25/00 4 1 0 F

B 2 9 L 23:00

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74) 代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74) 代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72) 発明者 ウェバー ジャン

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 3 1 1 メイプル グロウヴ エイティナインス プレイス
ノース 1 8 1 1 2

(72) 発明者 エベリング フィリップ ジェイ

アメリカ合衆国 ミネソタ州 5 5 3 1 1 メイプル グロウヴ エヴェレスト レーン ノース
7 7 1 9

F ターム(参考) 4C081 AC08 AC09 AC10 BB03 BB04 BB07 BB08 BC01 BC02 CA021
CA051 CA131 CA161 CA191 CA211 CA231 CG08 DA03 EA02 EA03
EA12 EA14
4C167 AA01 AA06 BB06 BB13 BB20 BB28 BB44 CC29 FF01 GG02
GG04 GG05 GG06 GG07 GG08 GG10 GG26 GG35 GG37
4F211 AA45 TA01 TH22 TN16 TN17 TQ09