

(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2015-225223

(P2015-225223A)

(43) 公開日 平成27年12月14日(2015.12.14)

(51) Int.Cl.  
G09F 19/02 (2006.01)

F I  
G09F 19/02 Z

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2014-110043 (P2014-110043)  
 (22) 出願日 平成26年5月28日 (2014.5.28)  
 (11) 特許番号 特許第5664947号 (P5664947)  
 (45) 特許公報発行日 平成27年2月4日 (2015.2.4)

(71) 出願人 514133737  
 transtage株式会社  
 静岡県静岡市清水区下野緑町17-12  
 (74) 代理人 100107102  
 弁理士 吉延 彰広  
 (74) 代理人 100178951  
 弁理士 長谷川 和家  
 (74) 代理人 100164242  
 弁理士 倉澤 直人  
 (72) 発明者 鈴木 千洋  
 静岡県静岡市清水区下野緑町17-12

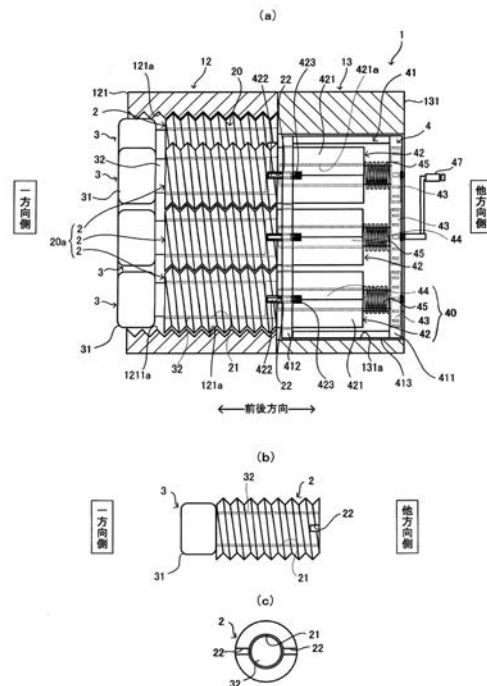
(54) 【発明の名称】 立体造形物、立体造形装置、成型装置および成型方法

(57) 【要約】

【課題】 物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づくネジの回転制御をすることなく、一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変えることができる、立体造形物、その立体造形物を備えた、立体造形装置および成型装置、ならびにその成型装置を用いた成型方法を提供する。

【解決手段】 互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジ2からなり、複数のネジ2それぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって一方向と反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体20と、動力が付与されることによって回転しネジ2に係合した係合状態でネジ2を回転させる回転体4と、一方向側の端部を構成する接触部31を有するものであって、ネジ2の移動に伴って移動し接触部31が物体5に接触すると係合状態を解除する解除部材3とを備えたものである。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物であって、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであることを特徴とする立体造形物。

10

**【請求項 2】**

前記ネジ集合体は、前記一方向と直交する方向に前記ネジが複数配置されることによって構成されるネジ列が複数並べられたものであり、

前記回転体は、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させるものであることを特徴とする請求項 1 記載の立体造形物。

**【請求項 3】**

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

20

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の立体造形物。

**【請求項 4】**

前記ネジ回しは、前記係合部を前記一方向に付勢する第 2 付勢部材を有するものであり、

前記解除部材は、前記物体に接触すると前記第 2 付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の前記一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであることを特徴とする請求項 3 記載の立体造形物。

30

**【請求項 5】**

前記ネジ回しは、該ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第 2 付勢部材の付勢力に抗して前記係合部を該他方向に移動させ前記係合状態を解除する第 2 解除部材を有するものであることを特徴とする請求項 4 記載の立体造形物。

**【請求項 6】**

前記一方向側の端部に被せられたクッション材を備えたものであることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項記載の立体造形物。

40

**【請求項 7】**

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、動力付与手段とを備えた立体造形装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

50

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであり、

前記動力付与手段は、前記回転体に動力を付与するものであることを特徴とする立体造形装置。

【請求項 8】

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、成型面形成シートとを備えた成型装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであり、

前記成型面形成シートは、前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に配置されることでキャビティを形成するものであることを特徴とする成型装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の成型装置を用いた成型方法であって、

前記係合状態において前記回転体を回転させることによって前記解除部材とともに前記ネジを前記一方向に移動させ、前記接触部を前記物体に接触させることで前記係合状態を解除させて前記ネジの移動を停止させるネジ集合体転写工程と、

前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置し前記キャビティを形成するキャビティ形成工程と、

前記キャビティに成型材料を充填する充填工程とを有することを特徴とする成型方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することでその一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物、その立体造形物を備えた立体造形装置、その立体造形物を備えた成型装置、およびその成型装置を用いた成型方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一方向の部分的な突出長を任意に変更することで形を変えることができる、立体造形物や立体造形装置が提案されている（例えば、特許文献 1 等参照）。特許文献 1 に記載された立体造形物は、互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなるネジ集合体を備えており、複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって一方向とその一方向とは反対の他方向とに独立して移動する。複数のネジそれぞれにおける、その他方向側の端部には係合部が設けられており、この係合部に、ネジを回転させる駆動部が係合する。係合部に係合した状態で駆動部が回転駆動することによって複数のネジそれぞれが回転し、複数のネジそれぞれが独立して一方向と他方向とに移動する。これにより、立体造形物は、形を変えることができる。なお、立体造形装置は、立体造形物と、ネジを回転させる駆動部を有した駆動装置とを備えたものである。特許文献 1 に記載された、立体造形物や立体造形装置によれば、所定のネジを回転させネジを移動させる際に、隣接するネジが不用意に動いてしまうことがない。また、ネジを回

10

20

30

40

50

転させる方向を切り替えることで、ネジを一方向と他方向とに移動させることができ、ネジ集合体の形を一旦形成した後であっても、ネジ集合体を他の形に容易に変更することができる。

【0003】

特許文献1に記載された立体造形物は、例えば、ウインドショッピングをする者の目を惹くように広告やデザイン等を立体的に表示して店頭に並べられる展示物等として利用することができる。また、立体造形物を、身体の一部が接触して人の荷重がかかるもの、例えば、ベッド、椅子やソファの座面や背凭れ、あるいは枕等として用いることも可能である。身体の一部が接触する部分に立体造形物を用い、立体造形物の一方向側の形状を身体10の形状に合わせて形を変えることによって、その身体の一部の形状に対応させることができる。さらに、一方向側の形状を身体の一部に対応した形に変えた立体造形物を、ベッドのマットレスや枕等を成型する成型装置の型として利用することも考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5174278号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、特許文献1に記載された、立体造形物や立体造形装置を、例えば人等の物体の形状15に対応した形に変える態様で用いる場合には、物体の形状を予め数値化し、数値化した情報に基づきネジの回転量を制御しなければならない。このため、物体の形状を数値化する手段やネジの回転量を制御する手段が必要になるという点において改善の余地がある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑み、物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づくネジの回転制御をすることなく、一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変えることができる、立体造形物、その立体造形物を備えた立体造形装置、その立体造形物を備えた成型装置、およびその成型装置を用いた成型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】

上記目的を解決する本発明の立体造形物は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物であって、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであることを特徴とする。

【0008】

ここで、前記解除部材は、前記接触部に前記物体が接触したことを検知するセンサを備え、該接触部に該物体が接触したことを該センサが検知すると前記係合状態を解除するものであってもよい。また、前記解除部材は、前記接触部に前記物体が接触した時点で前記係合状態を解除するものであってもよいし、該接触部が該物体に接触すると該接触部が移動を停止し、該係合状態を解除するものであってもよい。さらに、前記回転体は、手動によって回転するものであってもよいし、モータ等の動力が伝達されることによって回転するものであってもよい。さらにまた、前記物体は、人であってよいし、ウインドウディ

10

20

30

40

50

スプレーで店頭に並べられる商品であってもよいし、粘土等で一時的に作製した造形物であってもよい。またさらに、前記立体造形物は、前記一方向側の形状を前記物体の形状に対応した形に変えた後、前記回転体と前記解除部材のうち少なくとも一方を取り外した状態で用いるものであってもよい。

【0009】

本発明の立体造形物によれば、前記係合状態において前記回転体が回転することによって前記ネジが回転すると、該ネジは、一本一本が独立して前記一方向に移動する。前記解除部材は、前記一方向側の端部を構成する接触部を有しており、該解除部材が前記ネジの移動に伴って該一方向に移動し、該接触部が前記物体に接触すると、該解除部材は、前記係合状態を解除する。これにより、前記回転体が回転していても前記ネジの回転が停止し、該ネジの移動も停止する。この結果、本発明の立体造形物は、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる。さらに、前記一方向側の形状を前記物体の形状に対応した形に変えた後に、該一方向側の形状を他の物体の形状に対応した形に変える場合であっても、前記複数のネジそれぞれの位置情報が必要になることもない。なお、前記係合状態で前記回転体を逆方向に回転させると前記ネジも逆方向に回転し、該ネジを前記他方向に移動させることができる。

10

【0010】

また、本発明の立体造形物において、前記ネジ集合体は、前記一方向と直交する方向に前記ネジが複数配置されることによって構成されるネジ列が複数並べられたものであり、前記回転体は、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させるものであることが好ましい。

20

【0011】

ここで、前記回転体は、前記複数のネジ列それぞれに対応した位置に移動可能なものであってもよい。

【0012】

前記回転体が、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させる態様を採用することで、該ネジ列毎に順番に前記一方向側の形状を前記物体の形状に対応した形に変えることができる。これにより、前記立体造形物の前記一方向側の形状を部分毎に変えることができ、例えば前記立体造形物をベッドに適用し、仰向けに寝た状態の人の身体に対応する位置の前記ネジ列の形状を変えた後、寝返りをした状態の人の身体に対応する位置の前記ネジ列の形状を変えることも可能になる。

30

【0013】

さらに、本発明の立体造形物において、前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであってもよい。

40

【0014】

こうすることで、前記接触部に前記物体が接触したことを検知するセンサ等を必要とせず、簡易な構成によって前記係合状態を解除することができる。

【0015】

さらに、本発明の立体造形物において、前記ネジ回しは、前記係合部を前記一方向に付勢する第2付勢部材を有するものであり、

前記解除部材は、前記物体に接触すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の前記一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであってもよ

50

い。

【0016】

前記付勢部材に押しバネを用い、前記解除部材が、該押しバネの付勢力に抗して前記係合部の移動を阻止することで前記係合状態を解除する態様を採用した場合には、前記ネジの位置によって該押しバネが前記ネジ回しを付勢する付勢力が変わる。このため、前記解除部材が前記係合状態を解除するために必要な前記係合部の移動を阻止する力がばらついてしまう。前記ネジ回しが、例えば付勢力が前記付勢部材よりも小さい前記第2付勢部材を有し、前記解除部材が該第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の移動を阻止する態様を採用することで、該解除部材が該係合状態を解除するために必要な該係合部の移動を阻止する力を一定にすることができる。

10

【0017】

また、本発明の立体造形物において、前記ネジ回しは、該ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部を該他方向に移動させ前記係合状態を解除する第2解除部材を有するものであってもよい。

【0018】

こうすることで、前記ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第2解除部材によって前記係合状態が解除される。このため、前記一方向に移動した前記ネジを前記係合状態において前記他方向に移動させ、例えば、該一方向に移動させる前の初期位置で該係合状態を解除する態様を採用することによって該ネジを初期位置に戻すことも可能になる。

【0019】

上記目的を解決する本発明の立体造形装置は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、動力付与手段とを備えた立体造形装置であって、

20

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであり、

30

前記動力付与手段は、前記回転体に動力を付与するものであることを特徴とする。

【0020】

本発明の立体造形装置によれば、前記動力付与手段によって前記回転体に動力を付与し、該回転体を回転させることによって、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく該動力付与手段の駆動制御をすることなく、前記立体造形装置における、前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる。

【0021】

上記目的を解決する本発明の成型装置は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、成型面形成シートとを備えた成型装置であって、

40

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたもの

50

であり、

前記成型面形成シートは、前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に配置されることでキャビティを形成するものであることを特徴とする。

【0022】

ここで、キャビティとは、成型品と同一形状の空間をいう。

【0023】

本発明の成型装置によれば、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記立体造形物における前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができ、また、前記ネジ集合体における前記他方向側の形状を、前記一方向側の形状を反転させた形に変えることができる。このため、前記ネジ集合体の前記他方向側の端部に前記成型面形成シートを配置することで、該ネジ集合体は雄型になり前記物体の形状に対応した形状のキャビティが形成され、該キャビティに成型材料を充填することによって該物体の形状に対応した成型品を製造することができる。また、前記ネジ集合体の前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置することで、該ネジ集合体は雌型になり前記物体の形状と同じ形状のキャビティが形成され、該キャビティに成型材料を充填することによって該物体の形状と同じ形状の成型品を製造することができる。

10

【0024】

上記目的を解決する本発明の成型方法は、請求項8記載の成型装置を用いた成型方法であって、

20

前記係合状態において前記回転体を回転させることによって前記解除部材とともに前記ネジを前記一方向に移動させ、前記接触部を前記物体に接触させることで前記係合状態を解除させて前記ネジの移動を停止させるネジ集合体転写工程と、

前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置し前記キャビティを形成するキャビティ形成工程と、

前記キャビティに成型材料を充填する充填工程とを有することを特徴とする。

【0025】

本発明の成型方法によれば、前記ネジ集合体転写工程を実施することによって、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記立体造形物における前記一方向側の形状が該物体の形状に対応した形に変わり、前記ネジ集合体における前記他方向側の形状が該一方向側の形状を反転させた形に変わる。次いで、前記キャビティ形成工程を実施することによって、前記物体の形状に対応した形状のキャビティ、または前記物体の形状と同じ形状のキャビティが形成される。続いて、前記充填工程を実施することによって前記物体の形状に対応した成型品または該物体の形状と同じ形状の成型品を製造することができる。

30

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づくネジの回転制御をすることなく、一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変えることができる、立体造形物、その立体造形物を備えた立体造形装置、その立体造形物を備えた成型装置、およびその成型装置を用いた成型方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】(a)は、本発明の実施形態である形状転写装置のネジ側ユニットを示す図であり、(b)は、本発明の実施形態である形状転写装置における、(a)に示すネジ側ユニットの他方向側に配置された回転体側ユニットを、一方向側から見た図である。

【図2】(a)は、本発明の実施形態である形状転写装置を示す断面図であり、(b)は、(a)に示すネジ側ユニットからネジと解除部材を取り出し、解除部材を他方向に移動させることで接触部がネジに接触した状態を示す図であり、(c)は、(b)に示す、ネジと解除部材を、他方向側から見た図である。

50

【図 3】(a) は、図 2 (a) に示す回転体の斜視図であり、(b) は、(a) に示すネジ回しを上方から見た図であり、(c) は、(b) の C - C 断面図であり、(d) は、(b) の D - D 断面図である。

【図 4】図 1 ~ 図 3 に示す形状転写装置の一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変える態様の一例を説明するための図である。

【図 5】図 1 ~ 図 3 に示す形状転写装置の一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変える態様の一例を説明するための図である。

【図 6】本実施形態の第 1 変形例における、ネジ回しユニットを示す図である。

【図 7】本実施形態の第 2 変形例における、解除部材、ネジおよびネジ回しユニットを示す図である。

【図 8】(a) は、本発明の実施形態である形状転写装置を備えたベッドの予備形態における、形状転写装置の一方向側の形状を変える前の状態を模式的に示す図であり、(b) ~ (d) は、(a) に示すベッドの座面部材を移動させる態様を説明するための図である。

【図 9】(a) は、図 8 (a) に示す形状転写装置における、幅方向中央のネジ列および解除部材を一方向に移動させた様子を示す図であり、(b) は、(a) を上方から見た図である。

【図 10】(a) は、図 9 (b) に示す形状転写装置の一方向側の形状を、寝返りをした状態の人の身体に対応した形に変える態様を説明するための図であり、(b) は、本発明の実施形態である形状転写装置を備えたベッドの使用形態を示す図であり、(c) は、人が、息を吸い込んだときと息を吐き出したときの様子を示す図である。

【図 11】(a) は、本発明の実施形態である成型方法の各工程を示すフローチャートであり、(b) は、(a) に示す、キャピティ形成工程と充填工程を説明するための図であり、(c) は、(a) に示す成型方法によって製造した成型品の使用態様を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。本発明の立体造形物は、ベッド、椅子、ソファ等の一部、あるいは枕等として利用することができる。また、本発明の立体造形物は、衣服などの採寸のために身体の型を取るものや、ウインドウディスプレイのために商品の形状を写し取るもの、あるいは粘土等で一時的に作製した造形物の形状を写し取る立体コピー機等としても利用可能なものである。

【0029】

図 1 (a) は、本発明の実施形態である形状転写装置のネジ側ユニット 12 を示す図である。この形状転写装置は、本発明の立体造形物の一例に相当する。形状転写装置は、図 1 (a) に示すネジ側ユニット 12、および図 1 (b) を用いて後述する回転体側ユニット 13 を有するものである。

【0030】

図 1 (a) に示すように、ネジ側ユニット 12 は、矩形の枠状に構成されたネジ側枠体 121 と、このネジ側枠体 121 内に配置された複数のネジ 2 からなるネジ集合体 20 を有するものである。図 1 (a) は、これら複数のネジ 2 それぞれの延在方向の一方側から見た図である。

【0031】

ネジ側枠体 121 は、底板 1211、天板および左右一対の側板によって枠状に構成され、それぞれの内側部分にはネジ 2 のネジ溝に噛み合う溝 121a (図 2 (a) 参照) が形成されている。また、ネジ側枠体 121 の、紙面手前側と紙面奥側は開放されている。ネジ集合体 20 は、互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジ 2 からなり、複数のネジ 2 それぞれは、一本一本が独立して回転可能であって、回転することによって紙面手前側と紙面奥側とに移動可能なものである。以下、図 1 (a) における、紙面手前側を一方向と称し、一方向とは反対になる紙面奥側を他方向と称することがある。すなわち、

10

20

30

40

50



複数のネジ 2 それぞれは、回転することによって一方向と他方向とに移動可能なものであり、図 1 ( a ) は、ネジ側ユニット 1 2 を、一方向側から見た図である。以下、図 1 ( a ) における、一方向と他方向とを結ぶ方向 ( 紙面と直交する方向 ) を前後方向と称して説明することがあり、左右を結ぶ方向を幅方向と称して説明することがある。

#### 【 0 0 3 2 】

ネジ側枠体 1 2 1 の底板 1 2 1 1 には、複数の位置決め凹部 1 2 1 1 a が幅方向に間隔をあけて設けられている。複数の位置決め凹部 1 2 1 1 a それぞれは、前後方向に見て円弧状に凹んだものであり、前後方向に延在している。なお、位置決め凹部 1 2 1 1 a にもネジ 2 のネジ溝に噛み合う溝 1 2 1 a ( 図 2 ( a ) 参照 ) が形成されている。複数の位置決め凹部 1 2 1 1 a それぞれには、ネジ 2 が配置されている。また、隣り合う位置決め凹部 1 2 1 1 a にそれぞれ配置されたネジ 2 どうしの間にも、位置決め凹部 1 2 1 1 a に配置されたネジ 2 よりも高い位置にネジ 2 が配置されている。これにより、ネジ側枠体 1 2 1 の底板 1 2 1 1 の上には、低い位置のネジ 2 と高い位置のネジ 2 とが幅方向に交互に並んでいる。これらのネジ 2 にさらにネジ 2 を積み上げて配置することによって、上下に 3 本のネジ 2 が配置されたネジ列 2 0 a が幅方向に複数並んでいる。また、複数のネジ列 2 0 a も、低い位置のネジ列 2 0 a と高い位置のネジ列 2 0 a とが、幅方向に交互に並んでいる。以下、低い位置のネジ列 2 0 a と高い位置のネジ列 2 0 a とを区別する場合には、高い位置のネジ列をネジ列 2 0 a ' と称して説明する場合がある。図 1 ( a ) では、高い位置の複数のネジ列 2 0 a ' のうちの一部を一点鎖線で囲んで示している。本実施形態では、ネジ列 2 0 a を 3 本のネジ 2 によって構成し、このネジ列 2 0 a を幅方向に 1 3 列配置することでネジ集合体 2 0 を構成しているが、ネジ列 2 0 a を構成するネジ 2 の数やネジ列 2 0 a の数は、後述する物体の大きさ等に応じて任意に設定することができる。例えば、2 本のネジ 2 によってネジ列 2 0 a を構成してもよいし、数十本あるいは数百本のネジ 2 によってネジ列 2 0 a を構成してもよい。また、例えば、2 列のネジ列 2 0 a によってネジ集合体 2 0 を構成してもよいし、数十列あるいは数百列のネジ列 2 0 a によってネジ集合体 2 0 を構成してもよい。なお、図 1 ( a ) において、複数のネジ 2 それぞれには、一方向側から解除部材 3 が挿通されているが、ネジ 2 と解除部材 3 の詳しい構成は後述する。

#### 【 0 0 3 3 】

図 1 ( b ) は、本発明の実施形態である形状転写装置における、図 1 ( a ) に示すネジ側ユニットの他方向側に配置された回転体側ユニットを、一方向側から見た図である。

#### 【 0 0 3 4 】

図 1 ( b ) に示すように、回転体側ユニット 1 3 は、回転体側枠体 1 3 1 と、この回転体側枠体 1 3 1 内に配置された回転体 4 を有するものである。回転体 4 は、その構成の詳細は後述するが、ネジ 2 における他方向側の端部に係合するネジ回し 4 2 が、上下方向に 3 つ並べて配置されたものである。また、3 つのネジ回し 4 2 は、前述した、3 本のネジ 2 からなるネジ列 2 0 a 毎に係合するものであり、回転体側枠体 1 3 1 は、回転体 4 を、各ネジ列 2 0 a に対応する位置に案内する、第 1 ガイド部 1 3 1 a と第 2 ガイド部 1 3 1 b を有している。第 1 ガイド部 1 3 1 a は、回転体側枠体 1 3 1 内の底側において矩形状に凹んだ凹部であって、前後方向に延在している。また、第 1 ガイド部 1 3 1 a は、幅方向にそれぞれ間隔をあけて複数設けられ、第 1 ガイド部 1 3 1 a どうしの間には載置部 1 3 1 c が形成されている。第 2 ガイド部 1 3 1 b は、回転体側枠体 1 3 1 内の天井側において上方に矩形状に凹んだ凹部であって、前後方向に延在している。また、第 2 ガイド部 1 3 1 b は、その幅方向における中心が、載置部 1 3 1 c の幅方向における中心に一致するように複数設けられている。回転体側枠体 1 3 1 の他方向側から、第 1 ガイド部 1 3 1 a に回転体 4 の下側部分を挿入すると、図 1 ( a ) に示す低い位置のネジ列 2 0 a に対応する位置に回転体 4 が案内される。また、回転体側枠体 1 3 1 の他方向側から、載置部 1 3 1 c に載置しつつ第 2 ガイド部 1 3 1 b に回転体 4 の上側部分を挿入すると、高い位置のネジ列 2 0 a ' に対応する位置に回転体 4 が案内される。図 1 ( b ) では、幅方向における最も右側の第 1 ガイド部 1 3 1 a に挿入された回転体 4 を実線で示している。この位

置の回転体は、図 1 ( a ) に示す、幅方向における最も右側のネジ列 2 0 a に対応するものである。また、図 1 ( b ) では、その他の第 1 ガイド部 1 3 1 a や第 2 ガイド部 1 3 1 b に挿入される回転体 4 を一点鎖線で示している。回転体 4 は、回転体側枠体 1 3 1 の他方向側から、いずれかの、第 1 ガイド部 1 3 1 a あるいは第 2 ガイド部 1 3 1 b に挿入されるものである。

【 0 0 3 5 】

図 2 ( a ) は、本発明の実施形態である形状転写装置 1 を示す断面図である。図 2 ( a ) では、左方向が一方向になり、右方向が他方向になる。図 2 ( a ) では、図 1 ( a ) に示すネジ側ユニットの A - A 断面図と、図 1 ( b ) に示す回転体側ユニットの B - B 断面図を示している。なお、ネジ側ユニット 1 2 と回転体側ユニット 1 3 は、不図示の連結部材によって連結されている。図 2 ( b ) は、同図 ( a ) に示す、ネジ側ユニットからネジと解除部材を取り出し、解除部材を他方向に移動させることで接触部がネジに当接した状態を示す図であり、図 2 ( c ) は、同図 ( b ) に示す、ネジと解除部材を、他方向側から見た図である。図 2 ( b ) でも、左方向が一方向になり、右方向が他方向になる。

10

【 0 0 3 6 】

図 2 ( a ) に示すように、ネジ集合体 2 0 における複数のネジ 2 それぞれは、互いのネジ溝を噛み合わせて配置されたものである。図 2 ( a ) では、紙面手前側のネジ列 2 0 a の奥側にその他のネジ 2 が隠れている。図 2 ( a ) ~ 同図 ( c ) に示すように、ネジ 2 は、円筒状のものであり、その外周部分にネジ溝が形成され、延在方向に貫通した貫通丸孔 2 1 と、貫通丸孔 2 1 を横切るように他方向側の端部に設けられた一対の切欠部 2 2 を有している。解除部材 3 は、貫通丸孔 2 1 の径よりもやや小径な円柱状の軸部 3 2 と、この軸部 3 2 の一方向側の端部に固定され、貫通丸孔 2 1 よりも大径であってネジ 2 の外周よりもやや小径な円柱状の接触部 3 1 を有している。接触部 3 1 は、形状転写装置 1 における一方向側の端部を構成するものである。解除部材 3 は、ネジ 2 に対して前後方向に移動可能な状態で、その軸部 3 2 が貫通丸孔 2 1 に挿入されている。図 2 ( b ) に示すように、軸部 3 2 の前後方向の長さは、ネジ 2 の前後方向の長さと同様であり、接触部 3 1 の他方向側の端部がネジ 2 に当接すると、軸部 3 2 の他方向側の端部とネジ 2 の他方向側の端部が揃い、軸部 3 2 によってネジ 2 の切欠部 2 2 が塞がれた状態になる。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 ( a ) は、図 2 ( a ) に示す回転体の斜視図である。図 3 ( a ) では、左斜め下方が一方向になり、右斜め上方が他方向になる。図 3 ( b ) は、同図 ( a ) に示すネジ回しを上方から見た図であり、同図 ( c ) は、同図 ( b ) の C - C 断面図であり、同図 ( d ) は、同図 ( b ) の D - D 断面図である。図 3 ( b ) ~ 同図 ( d ) では、左方向が一方向になり、右方向が他方向になる。

30

【 0 0 3 8 】

図 2 ( a ) および図 3 ( a ) に示すように、回転体 4 は、フレーム 4 1、ネジ回し 4 2、スプロケット 4 3、シャフト 4 4、第 1 押しパネ 4 5、チェーン 4 6 およびハンドル 4 7 を有している。なお、図 2 ( a ) では、スプロケット 4 3 を示すため、チェーン 4 6 を省略している。

【 0 0 3 9 】

フレーム 4 1 は、他方向側に設けられた支持部 4 1 1、一方向側に設けられた案内板 4 1 2、および、支持部 4 1 1 と案内板 4 1 2 を連結する 4 本の連結バー 4 1 3 を備えている。支持部 4 1 1 には、3つのスプロケット 4 3 が、上下方向に所定の間隔をあけて取り付けられている。これらスプロケット 4 3 それぞれは、支持部 4 1 1 に対して回転自在なものであり、3つのスプロケット 4 3 にチェーン 4 6 が巻き掛けられている。3つのスプロケット 4 3 のうち、中央のスプロケット 4 3 の他方向側には、ハンドル 4 7 が取り付けられている。スプロケット 4 3 における一方向側の面には、角柱状のシャフト 4 4 が固定され、シャフト 4 4 に挿通された状態で第 1 押しパネ 4 5 が設けられている。ハンドル 4 7 を回転させると中央のスプロケット 4 3 とシャフト 4 4 が回転し、チェーン 4 6 によって中央のスプロケット 4 3 の駆動力が上下のスプロケット 4 3 に伝達される。これにより

40

50

、上下のスプロケット 4 3 およびシャフト 4 4 も、中央のスプロケット 4 3 およびシャフト 4 4 と同じ方向に同じ量だけ回転する。また、図 3 ( a ) に示すように、案内板 4 1 2 には、3 つのスプロケット 4 3 それぞれに対向する位置に案内丸孔 4 1 2 a が形成されている。

#### 【 0 0 4 0 】

ネジ回し 4 2 は、外形が円柱状のネジ回し本体 4 2 1、係合部材 4 2 2 および第 2 押しバネ 4 2 3 を有している。ネジ回し本体 4 2 1 は、二つの部材が図では上下方向に接合したものであり、中央部分を前後方向に貫通した貫通角孔 4 2 1 a と、貫通角孔 4 2 1 a を横切るように一方向側に形成された先端溝部 4 2 1 b を有している。図 3 ( b ) に示すように、ネジ回し本体 4 2 1 における、貫通角孔 4 2 1 a を挟んだ両側の位置には、バネ収容部 4 2 1 c がそれぞれ形成され、図 3 ( b ) ~ 同図 ( d ) に示すように、これらバネ収容部 4 2 1 c それぞれには、第 2 押しバネ 4 2 3 が収容されている。2 つの第 2 押しバネ 4 2 3 は、それぞれの付勢力を合わせても、第 1 押しバネ 4 5 の付勢力よりも弱いものである。係合部材 4 2 2 は、前後方向に延在した係合板 4 2 2 1 と、係合板 4 2 2 1 の他方向側に固定された 2 つの抜止部 4 2 2 2 を有している。係合部材 4 2 2 は、その抜止部 4 2 2 2 が、バネ収容部 4 2 1 c 内に第 2 押しバネ 4 2 3 に付勢された状態で配置され、係合板 4 2 2 1 が先端溝部 4 2 1 b 内に位置している。係合部材 4 2 2 は、第 2 押しバネ 4 2 3 に付勢されることによって係合板 4 2 2 1 の一方向側部分がネジ回し本体 4 2 1 よりも一方向に突出した状態になっている。また、係合部材 4 2 2 は、係合板 4 2 2 1 が第 2 押しバネ 4 2 3 の付勢力に抗して他方向に押されると係合板 4 2 2 1 がネジ回し本体 4 2 1 内に没するものである。

10

20

#### 【 0 0 4 1 】

3 つのネジ回し 4 2 それぞれは、その貫通角孔 4 2 1 a に他方向側からシャフト 4 4 が挿入された状態で、案内板 4 1 2 に形成された案内丸孔 4 1 2 a に挿通されている。これによって、ネジ回し 4 2 は、ハンドル 4 7 を回転させスプロケット 4 3 およびシャフト 4 4 が回転するとそれに伴って回転する。また、ネジ回し 4 2 は、第 1 押しバネ 4 5 によって一方向に付勢され、第 1 押しバネ 4 5 の付勢力に抗してネジ回し 4 2 を他方向に押すことによってネジ回し 4 2 を他方向に移動させることができる。以下、ネジ回し 4 2、スプロケット 4 3、シャフト 4 4 および第 1 押しバネ 4 5 から構成されるユニットを、ネジ回しユニット 4 0 と称することがある。

30

#### 【 0 0 4 2 】

図 2 ( a ) では、3 つのネジ回し 4 2 それぞれが第 1 押しバネ 4 5 によって一方向に付勢され、ネジ回し 4 2 の一方向側の端部が、ネジ 2 の他方向側の端部に当接している。なお、回転体側枠体 1 3 1 の他方向側部分には、回転体 4 の他方向への移動を規制する不図示のストッパが設けられている。このストッパは、第 1 押しバネ 4 5 の付勢力によって回転体 4 が回転体側枠体 1 3 1 から他方向に外れてしまうことを防止するものである。また、3 つのネジ回し 4 2 それぞれの係合部材 4 2 2 は、3 本のネジ 2 それぞれの切欠部 2 2 に係合している。すなわち、係合部材 4 2 2 は、本発明における係合部の一例に相当し、ネジ回し 4 2 の切欠部 2 2 は、本発明における被係合部の一例に相当する。以下、係合部材 4 2 2 が切欠部 2 2 に係合した状態を係合状態と称することがある。この係合状態においてハンドル 4 7 を所定方向に回転させネジ回しユニット 4 0 が回転するとネジ 2 も回転する。これによりネジ 2 が一方向に移動する。以下、ネジ 2 を一方向に移動させる、ハンドル 4 7、ネジ回しユニット 4 0 およびネジ 2 の回転方向を、正転方向と称することがあり、正転方向とは反対の方向を逆転方向と称することがある。このネジ 2 の移動に伴い解除部材 3 も一方向に移動するが、解除部材 3 は、後述する物体 ( 図 4 等参照 ) に接触するとネジ 2 とは独立して移動を停止する。解除部材 3 が移動を停止した後も係合状態が続いている間はネジ 2 は回転を続けネジ 2 が一方向に移動する。前述したように、2 つの第 2 押しバネ 4 2 3 は、それぞれの付勢力を合わせても、第 1 押しバネ 4 5 の付勢力よりも弱いものである。このため、ネジ回し本体 4 2 1 は、第 1 押しバネ 4 5 の付勢力によってネジ 2 の他方向側の端部に当接しながらネジ 2 とともに一方向に移動するが、係合部材 4 2

40

50

2は、接触部31の他方向側の端部に当接して移動が停止する。これにより、係合部材422は、第2押しパネ423の付勢力に抗して徐々にネジ回し本体421内に没していく。やがて、図2(b)に示すように、ネジ2の一方向側の端部が接触部31の他方向側の端部に当接し、軸部32の他方向側の部分によって切欠部22が塞がれた状態になる。これにより、係合部材422の全体がネジ回し本体421内に没し、係合状態が解除されてネジ回し42がネジ2に対して空回りする状態になる。この結果、ネジ2の回転が停止し、ネジ2の一方向への移動も停止する。

#### 【0043】

ここで、第2押しパネ423を省略し、例えば、係合部材422をネジ回し本体421に固定した態様としてもよい。なお、係合部材422は、ネジ回し本体421の外周部分に固定してもよい。ただし、係合部材422をネジ回し本体421に固定した態様では、解除部材3が第1押しパネ45の付勢力に抗して係合部材422の移動を阻止することで係合状態が解除される。このため、ネジ回し42の前後方向の位置によって第1押しパネ45がネジ回し42を付勢する付勢力が異なり、解除部材3が係合状態を解除するために必要な力がばらついてしまう。本実施形態のように、ネジ回し42を一方向に付勢する第1押しパネ45とは別に第2押しパネ423を有し、解除部材3が第2押しパネ423の付勢力に抗して係合部材422の移動を阻止する態様を採用することで、解除部材3が係合状態を解除するために必要な力を一定にすることができる。

10

#### 【0044】

なお、本実施形態では、手動によりハンドル47を回転させ、これによってスプロケット43を回転させているが、スプロケット43に動力を付与する、モータ等の動力付与手段を設けてもよい。モータ等の動力付与手段を設けた態様では、形状転写装置1および動力付与手段を備えたものが、本発明における立体造形装置に相当する。

20

#### 【0045】

図4および図5は、図1～図3に示す形状転写装置の一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変える態様の一例を説明するための図である。図4および図5では、左方向が一方向になり、右方向が他方向になる。なお、図面を簡略化するため、ネジ側枠体121、回転体側枠体131、回転体4のフレーム41およびチェーン46は省略している。

#### 【0046】

図4および図5では、便宜的に、段差状に形成された、第1部分51、第2部分52および第3部分53を有する物体5を用い、形状転写装置1の一方向側の形状を、物体5の第1部分51～第3部分53の形状に対応した形に変える場合を例に挙げて説明する。また、図4および図5に示す形状転写装置1における、上下方向にそれぞれ3つ並べて配置された、ネジ2、解除部材3、ネジ回しユニット40およびその各構成要素について、上方から順に、上方、中間、下方の用語を用い区別して説明することがある。

30

#### 【0047】

図4および図5では、図1(a)に示す、ネジ集合体20における複数のネジ列20aのうち、最も右側のネジ列20aと、図1(b)に示す回転体側枠体131の最も右側の第1ガイド部131aに挿入した回転体4を示している。3つのネジ回し42それぞれの係合部材422は、3本のネジ2それぞれの切欠部22に係合した係合状態になっている。

40

#### 【0048】

まず、図4(a)に示すように、物体5を形状転写装置1の一方向側に配置する。形状転写装置1は、接触部31によって一方向側の形状が形成されるものである。物体5を、その第1部分51～第3部分53が3つの接触部31に対向するように配置する。

#### 【0049】

次いで、ハンドル47を正転方向に回転させる。ハンドル47の回転は、3本のネジ2全てが移動を停止するまで継続する。ハンドル47を回転させると、前述したように、ネジ回しユニット40が正転方向に回転することによってネジ2が正転方向に回転し、ネジ2および解除部材3が一方向に移動する。3本のネジ2の回転量は同じになるため、3本

50

のネジ 2 および 3 つの解除部材 3 は揃って一方向に移動し、図 4 ( b ) に示すように、上方の接触部 3 1 が、物体 5 の第 1 部分 5 1 に接触する。

【 0 0 5 0 】

続いて、中間の解除部材 3 と下方の解除部材 3 はネジ 2 とともに一方向に移動し、上方の解除部材 3 が停止した状態で上方のネジ 2 だけが一方向に移動する。これにより、図 4 ( c ) に示すように、上方のネジ回しユニット 4 0 におけるネジ回し本体 4 2 1 はネジ 2 に当接した状態で一方向に移動するが、係合部材 4 2 2 は、軸部 3 2 に移動を阻止されてネジ回し本体 4 2 1 内に没した状態になり、係合状態が解除される。この結果、上方のネジ回しユニット 4 0 は上方のネジ 2 に対して空回りする状態になり、上方のネジ 2 の回転が停止し、上方のネジ 2 の一方向への移動も停止する。

10

【 0 0 5 1 】

中間のネジ 2 と下方のネジ 2 は回転が継続し、それぞれの解除部材 3 とともに一方向に移動し、図 5 ( a ) に示すように、中間の接触部 3 1 が、物体 5 の第 2 部分 5 2 に接触する。

【 0 0 5 2 】

次いで、中間の解除部材 3 の移動が停止した状態で中間のネジ 2 が一方向に移動し、下方の解除部材 3 およびネジ 2 は一方向に移動する。やがて図 5 ( b ) に示すように、中間のネジ 2 と中間の係合部材 4 2 2 との係合状態が解除され、中間のネジ 2 の移動が停止する。

【 0 0 5 3 】

続いて、図 5 ( c ) に示すように、下方のネジ 2 と下方の係合部材 4 2 2 との係合状態も解除され、下方のネジ 2 の移動も停止する。全てのネジ 2 の移動が停止したらハンドル 4 7 の回転を停止する。これにより、形状転写装置 1 における一方向側の形状の一部が、物体 5 の、第 1 部分 5 1、第 2 部分 5 2 および第 3 部分 5 3 に対応した形に変わる。

20

【 0 0 5 4 】

次に、不図示の回転体側枠体から回転体 4 を他方向に取り外し、取り外した回転体 4 を、図 1 ( b ) に示す回転体側枠体 1 3 1 における隣の第 2 ガイド部 1 3 1 b に挿入する。回転体 4 を第 2 ガイド部 1 3 1 b に挿入する場合は、3 つのネジ回し 4 2 それぞれを、対応するネジ 2 の他方向側の端部に当接させた状態で、フレーム 4 1 を一方向に押し込み、図 2 ( a ) に示すように、回転体 4 を回転体側枠体 1 3 1 内に収める。この状態で、不図示のストッパによって回転体側枠体 1 3 1 から回転体 4 が外れてしまうことを規制すればよい。なお、ネジ 2 の切欠部 2 2 の向きによっては、回転体 4 を第 2 ガイド部 1 3 1 b に挿入した際に係合状態にならない場合がある。しかしながら、ネジ回しユニット 4 0 が回転し、係合板 4 2 2 1 が切欠部 2 2 に対応する位置になれば、第 2 押しバネ 4 2 3 によって付勢された係合部材 4 2 2 の係合板 4 2 2 1 が切欠部 2 2 に係合し係合状態になる。

30

【 0 0 5 5 】

次いで、上述と同様の操作を行うことによって、図 1 ( a ) に示す、隣に配置されている高い位置のネジ列 2 0 a ' のネジ 2 それぞれを一方向に移動させる。全てのネジ列 2 0 a に対して同様の操作を実施した後、物体 5 を形状転写装置 1 から離れた位置に移動させる。これにより、形状転写装置 1 の一方向側の形状を、物体 5 の形状に対応した形に変えることができる。このように、本実施形態の形状転写装置 1 によれば、物体 5 の形状の数値化や、数値化した情報に基づくネジ 2 の回転制御をすることなく、形状転写装置 1 の一方向側の形状を物体 5 の形状に対応した形に変えることができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、形状転写装置 1 の一方向側の形状を、物体 5 の形状に対応した形に変えた後、他の物体の形状に対応した形に変える場合には、ネジ 2 および解除部材 3 を一旦他方向に移動させ、その後上述した操作と同じ操作を行えばよい。ネジ 2 および解除部材 3 を他方向に移動させるには、係合状態において、ハンドル 4 7 を逆転方向に回転させる。これによって、ネジ 2 それぞれが逆転方向に回転し、ネジ 2 および解除部材 3 が他方向に移動する。

50

## 【0057】

本実施形態の形状転写装置1によれば、一方向側の形状を他の物体の形状に対応した形に変える場合であっても、解除部材3の接触部31が他の物体に接触することで係合状態が解除されネジ2の一方向への移動が停止する。このため、複数のネジ2それぞれの位置情報を必要とせず、一方向側の形状を他の物体の形状に対応した形に変えることができる。

## 【0058】

また、形状転写装置1は、一方向側の形状を物体5の形状に対応した形に変えた後、そのまま用いることもできるし、回転体側ユニット13を取り外し、ネジ側ユニット12単独で用いることもできる。さらに、ネジ側ユニット12から解除部材3を取り外した状態で用いることもできる。

10

## 【0059】

また、上述した実施形態では、一方向と他方向とを結ぶ方向を水平方向に一致させた態様を例に挙げて説明したが、一方向と他方向とを結ぶ方向を水平方向に対して傾斜させた態様としてもよく、上方を一方向にし下方を他方向にしてネジ2が上下方向に移動する態様としてもよい。上方を一方向にした態様の場合には、形状転写装置1の上端部分に複数の接触部31が位置することになり、これら接触部31に物体5を載置した状態、あるいはこれら接触部31の上方に物体5を支持した状態で、ネジ2を一方向(上方)に移動させる。

## 【0060】

さらに、上述した実施形態では、複数の接触部31それぞれの前後方向の長さを同一にした態様を例に挙げて説明したが、複数の接触部31それぞれの前後方向の長さを異ならせてもよい。例えば、図4および図5に示す、下方の解除部材3のように、接触部31が物体5に接触するまでの距離が長いことが予め想定できる場合には、接触部31の前後方向の長さを長く設定する。これにより、解除部材3やネジ2の移動距離が短くなり、ハンドル47を回転させる時間の短縮等を図ることができる。

20

## 【0061】

なお、図1(a)に示す複数のネジ列20aのうち移動させる順番は限定されるものではなく、図1(a)に示す最も右側のネジ列20aから左側のネジ列20aに向けて順番に移動させてもよいし、例えば、図1(a)に示す複数のネジ列20aのうち、最初に幅方向中央のネジ列20aを移動させ、次いで、幅方向中央から外側にかけて左右交互に列ずつネジ列20aを移動させてもよい。

30

## 【0062】

また、本実施形態では、回転体4をネジ列20a毎に移動させ、1列のネジ列20aにおけるネジ2それぞれを一方向に移動させているが、複数のネジ列20aあるいはネジ集合体20のネジ2に対応するネジ回しユニット40を備えた回転体4を採用してもよい。こうすることで、複数のネジ列20a毎あるいはネジ集合体20全体におけるネジ2を同時に一方向に移動させることができる。

## 【0063】

次に、本実施形態の変形例について説明する。以下の説明では、図1～図5に示す実施形態における構成要素の名称と同じ名称の構成要素には、これまで用いた符号を付して説明し、重複する説明は省略することができる。

40

## 【0064】

図6は、本実施形態の第1変形例における、ネジ回しユニットを示す図である。同図(a)では、係合状態のネジ回しユニット40を示している。同図(b)は、同図(a)のE-E断面図である。なお、図6では、図面を簡略するため、第1押しバネ45(図5等参照)は省略している。また、係合部材422に係合しているネジ2は省略し、ネジ回しユニット40のみを示している。

## 【0065】

図6(a)および同図(b)に示すように、第1変形例のネジ回し42は、第2解除部

50

材 4 8 を備えている。第 2 解除部材 4 8 は、ブロック 4 8 1、引掛バー 4 8 2 およびワイヤ 4 8 3 を有している。ブロック 4 8 1 は、図 6 ( b ) に示すように、一方向側に開放した凹部 4 8 1 a を有するコ字状のものであり、ネジ回し 4 2 の貫通角孔 4 2 1 a に嵌挿されている。引掛バー 4 8 2 は、貫通角孔 4 2 1 a 内において、前後方向と直交する方向に延在したものである。また、引掛バー 4 8 2 は、ネジ回し 4 2 に一体的に連結されている。ワイヤ 4 8 3 は、その一端が、係合部材 4 2 2 の他方向側の端部に固定され、引掛バー 4 8 2 に引掛けられて一方向側に折り返された後、その他端が、ブロック 4 8 1 の凹部 4 8 1 a を画定する内壁に固定されている。

【 0 0 6 6 】

図 6 ( c ) は、同図 ( b ) に示すネジ回しを他方向に移動させた状態を示す断面図であり、同図 ( d ) は、同図 ( c ) に示すネジ回しをさらに他方向に移動させ、係合状態を解除した状態を示す断面図である。

【 0 0 6 7 】

図 6 ( a ) および同図 ( b ) に示す状態において、ハンドル 4 7 ( 図 5 等参照 ) を逆転方向に回転させると、図 6 ( c ) に示すように、ネジ回し 4 2 が他方向に移動し、ブロック 4 8 1 がシャフト 4 4 に当接する。なお、図 6 ( c ) に示す状態では、不図示のネジ 2 に係合部材 4 2 2 が係合した係合状態が維持されている。さらに、ハンドル 4 7 を逆転方向に回転させると、ブロック 4 8 1 の他方向への移動がシャフト 4 4 に阻止された状態でネジ回し本体 4 2 1 が他方向へ移動し、引掛バー 4 8 2 の位置が、ブロック 4 8 1 における凹部 4 8 1 a の底側に移動する。これにより、第 2 押しバネ 4 2 3 の付勢力に抗して係合部材 4 2 2 がワイヤ 4 8 3 に引っ張られ、図 6 ( d ) に示すように、係合部材 4 2 2 がブロック 4 8 1 の凹部 4 8 1 a 内に没した状態になる。この結果、係合状態が解除され、ネジ 2 の回転が停止する。この操作を複数のネジ 2 それぞれに行うことで、複数のネジ 2 を、図 2 ( a ) に示す初期の位置に容易に戻すことができる。この結果、形状転写装置 1 の一方向側の端部の形を変えた後に、その状態のネジ 2 の位置情報を用いることなく、形状転写装置 1 の一方向側の端部の形を、さらに別の形に変えることができる。

【 0 0 6 8 】

なお、図 6 ( d ) に示す、ネジ 2 を初期の位置に戻した状態からネジ 2 を一方向に移動させる場合には、回転体 4 を回転体側枠体 1 3 1 から取り外し ( 図 2 等参照 ) 、例えば 5 mm 程度他方向に移動させた状態で係合部材 4 2 2 をネジ 2 の切欠部 2 2 ( 図 2 等参照 ) に係合させる。次いで、ハンドル 4 7 を正転方向に回転させ、ネジ 2 とともにネジ回し 4 2 を、例えば 5 mm 程度一方向に移動させる。次に回転体 4 を回転体側枠体 1 3 1 に収め、その後、上述したようにネジ 2 を一方向に移動させる操作を行えばよい。

【 0 0 6 9 】

また、本変形例では、ネジ 2 の移動範囲が、図 6 ( d ) に示す、係合状態が解除される位置から、解除部材 3 が物体に接触して係合状態が解除される位置までの間に制限される。このとき係合状態が解除されているか否かを検知するセンサスイッチ等を、例えば先端溝部 4 2 1 b の底等に設けることによって、ネジ回し 4 2 の回転量 ( すなわちネジ 2 の移動量 ) をカウントすることができる。これにより、形状転写装置 1 を、物体の形状を測定して数値化する形状計測器として用いることも可能になる。物体の形状を計測するタイミングは、図 6 ( d ) に示すように、ネジ 2 を初期の位置に戻した後、上述したように係合部材 4 2 2 とネジ 2 を係合させてから解除部材 3 が物体に接触して再び係合状態が解除されるまででもよいし、形状転写装置 1 の一方向側の端部の形を変えた後に次回の変形に備えて、図 6 ( d ) に示す、ネジ 2 を初期の位置に戻すときまででもよい。手順としては、解除部材 3 が物体に接触して係合状態が解除された状態、または、図 6 ( d ) に示すように、ネジ 2 を初期の位置に戻した後、係合部材 4 2 2 とネジ 2 を係合させた状態においてカウンタをゼロにし、次に係合状態が解除されるまでのネジ回し 4 2 の回転量 ( すなわちネジ 2 の移動量 ) をカウントする。これにより、形状転写装置 1 の一方向側の端部の形を変える動作と併せて、物体の形状を計測することもでき、時間と手間を増加させずに物体の形状の計測が可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 0 】

図 7 は、本実施形態の第 2 変形例における、解除部材、ネジおよびネジ回しユニットを示す図である。同図では、ネジ 2 およびネジ回し 4 2 の断面を示している。また、同図 ( a ) は、係合状態を示し、同図 ( b ) は、係合状態が解除された状態を示している。

## 【 0 0 7 1 】

図 7 ( a ) および同図 ( b ) に示すように、本変形例における解除部材 3 の軸部 3 2 には、その外周部分に、第 1 環状溝 3 2 1 および第 2 環状溝 3 2 2 が形成されている。第 1 環状溝 3 2 1 および第 2 環状溝 3 2 2 は、軸部 3 2 における、一方向側の部分に、前後方向に所定の間隔をあけて形成されている。本変形例では、第 1 環状溝 3 2 1 と第 2 環状溝 3 2 2 の間隔は、ネジ 2 における切欠部 2 2 の前後方向の長さと同様長さで設定されている。ネジ 2 には、その貫通丸孔 2 1 を画定する内壁に、パネ鋼材からなる第 1 ラッチ部材 2 3 が設けられている。第 1 ラッチ部材 2 3 は、貫通丸孔 2 1 における一方向側の端部部分に位置し、第 1 環状溝 3 2 1 と第 2 環状溝 3 2 2 のいずれか一方に選択的に係止するものである。

## 【 0 0 7 2 】

図 7 ( a ) に示す係合状態では、第 1 ラッチ部材 2 3 が、第 2 環状溝 3 2 2 に係止している。この係合状態においてネジ回しユニット 4 0 を正転方向に回転させると、前述したように、ネジ回し 4 2 とともに、ネジ 2 および解除部材 3 が一方向に移動し、やがて接触部 3 1 が物体に接触することによって解除部材 3 が移動を停止する。解除部材 3 が停止した状態でネジ 2 が一方向に移動すると、第 1 ラッチ部材 2 3 と第 2 環状溝 3 2 2 の係止が外れ、図 7 ( b ) に示すように、係合部材 4 2 2 とネジ 2 の係合状態が解除されるとともに、第 1 ラッチ部材 2 3 が、第 1 環状溝 3 2 1 に係止する。これにより、係合状態が解除された状態、すなわちネジ回しユニット 4 0 を回転させてもネジ 2 に対して空回りする状態が維持される。また、解除部材 3 を掴んで一方向に引っ張るか、あるいは解除部材 3 を他方向側から一方向に押し込むことによって、第 1 ラッチ部材 2 3 と第 1 環状溝 3 2 1 の係止を外し、第 1 ラッチ部材 2 3 を第 2 環状溝 3 2 2 に係止させることができる。こうすることで、係合部材 4 2 2 をネジ 2 に係合させることができる。これにより、例えば、物体の形状に対応させて複数のネジ 2 それぞれを一方向に移動させた後、位置を変更したいネジ 2 のみを選択して、上述の、第 1 ラッチ部材 2 3 を第 2 環状溝 3 2 2 に係止させる操作を行うことにより、選択したネジ 2 のみの位置を変更することができる。なお、形状転写装置 1 の一方向側の形状を物体の形状に対応した形に変える態様とは別に、操作者が、所望のタイミングで係合状態を解除することによって、形状転写装置 1 の一方向側の形状を任意に形成することもできる。具体的には、ネジ 2 および解除部材 3 を一方向に移動させながら、操作者は、所望のタイミングで解除部材 3 を他方向に押し込み、図 7 ( b ) に示すように、第 1 ラッチ部材 2 3 を第 1 環状溝 3 2 1 に係止させる。これにより、係合部材 4 2 2 とネジ 2 の係合状態が解除され、ネジ 2 の一方向への移動が停止する。この操作を、複数のネジ 2 それぞれについて繰り返せばよい。

## 【 0 0 7 3 】

また、シャフト 4 4 には、その一方向側の部分にラッチ溝 4 4 1 が形成され、ネジ回し 4 2 には、その貫通角孔 4 2 1 a を画定する内壁に、パネ鋼材からなる第 2 ラッチ部材 4 2 4 が設けられている。第 2 ラッチ部材 4 2 4 は、貫通角孔 4 2 1 a における他方向側の端部部分に位置している。図 7 ( b ) に示すように、ネジ回し 4 2 が一方向に移動し、シャフト 4 4 における、貫通角孔 4 2 1 a 内に挿入された部分がわずかになると、第 2 ラッチ部材 4 2 4 がラッチ溝 4 4 1 に係止し、シャフト 4 4 からネジ回し 4 2 が脱落してしまうことが防止される。

## 【 0 0 7 4 】

次に、本発明の実施形態である形状転写装置を備えたベッドについて説明する。このベッドは、形状転写装置の一方向側の形状を身体形状に対応した形に変えるための予備形態と、ベッドとして使用するための使用形態とに変更できるものである。

## 【 0 0 7 5 】



図 8 ( a ) は、本発明の実施形態である形状転写装置を備えたベッドの予備形態における、形状転写装置の一方向側の形状を変える前の状態を模式的に示す図である。図 8 ( b ) ~ 同図 ( d ) は、同図 ( a ) に示すベッドの座面部材を移動させる態様を説明するための図である。なお、図 8 ( b ) ~ 同図 ( d ) は、同図 ( a ) に示すベッドにおける、第 1 基台および座面部材を上方から見た図である。図 9 ( a ) は、図 8 ( a ) に示す形状転写装置における、幅方向中央のネジ列および解除部材を一方向に移動させた様子を示す図であり、図 9 ( b ) は、同図 ( a ) を上方から見た図である。なお、図 8 ( a ) および図 9 ( a ) では、幅方向中央のネジ列 2 0 a および解除部材 3 を示し、その他のネジ列 2 0 a および解除部材は省略している。図 8 ( a )、図 9、および後述する、図 1 0 ( a ) および同図 ( b ) では、形状転写装置 1 を簡略化し、ネジ側枠体 1 2 1 および回転体側枠体 1 3 1 は内部のネジ 2 等が明確になるように透過させて示している。また、図 8、図 9、および後述する図 1 0 ( a ) では、左方向が一方向になり、右方向が他方向になる。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 7 6 】

図 8 ( a ) に示すように、予備形態におけるベッド 6 は、形状転写装置 1、基枠 6 1、第 1 基台 6 2、座面部材 6 7、第 1 紐 6 8 1 および第 2 紐 6 8 2 ( 図 8 ( b ) 等参照 ) を備えている。形状転写装置 1 は、2 5 本程度のネジ 2 によってネジ列 2 0 a が構成されている。なお、ネジ列 2 0 a におけるネジ 2 の本数は、対象になる人 P の、例えば腰から頭までの長さ等に応じて適宜調整すればよい。回転体 4 は、ネジ列 2 0 a のネジ 2 の本数に対応した、それぞれ 2 5 個程度のネジ回しユニット 4 0 を有している。また、ネジ列 2 0 a が幅方向に 3 5 列程度配置され ( 図 9 ( b ) 等参照 )、これらネジ列 2 0 a によってネジ集合体 2 0 が構成されている。これにより、後述するように、人 P が左右に寝返りをした状態の身体の形状にも対応することができる。

#### 【 0 0 7 7 】

基枠 6 1 は、内部が空洞になった、外形形状が幅方向に長い直方体状の枠であり、前後方向の長さが形状転写装置 1 の前後方向の長さと同様に設定され、幅方向の長さも形状転写装置 1 の幅方向の長さと同様に設定されている ( 図 9 ( b ) 等参照 )。この基枠 6 1 に形状転写装置 1 が載置されている。回転体側ユニット 1 3 は、基枠 6 1 に対して取り外し自在なものであり、ネジ側ユニット 1 2 は、その一方向側の下端部分が、ヒンジ 6 1 1 によって基枠 6 1 に連結されている。回転体側ユニット 1 3 を基枠 6 1 から取り外すと、ネジ側ユニット 1 2 は、ヒンジ 6 1 1 を軸にして一方向側と他方向側とに回動させることができる。

#### 【 0 0 7 8 】

基枠 6 1 の一方向側には、直方体状の第 1 基台 6 2 が配置されている。第 1 基台 6 2 は、高さが基枠 6 1 よりもやや低く、幅方向の長さは基枠 6 1 の幅方向の長さと同様に設定されている ( 図 9 ( b ) 等参照 )。図 8 ( b ) ~ 同図 ( d ) に示すように、第 1 基台 6 2 の上面には、幅方向に延在したガイド溝 6 2 1 が形成されている。第 1 基台 6 2 には、座面部材 6 7 が配置されている。座面部材 6 7 は、平面視円形のプリー状のものであり、外周部分には中心方向に凹んだ巻取凹部 6 7 1 を有している。巻取凹部 6 7 1 には、座面部材 6 7 の法線方向に突出した固定部 6 7 2 が設けられている。また、座面部材 6 7 の下面には、その中心から下方に突出した軸部 6 7 3 が設けられている。座面部材 6 7 は、軸部 6 7 3 が第 1 基台 6 2 のガイド溝 6 2 1 に挿通され、軸部 6 7 3 がガイド溝 6 2 1 に案内されて幅方向に移動することができ、さらに軸部 6 7 3 を軸にして回転することができるものである。

#### 【 0 0 7 9 】

図 8 ( b ) は、座面部材 6 7 が、第 1 基台 6 2 における幅方向の中央に位置した状態を示している。この状態で、図 8 ( a ) に示すように、人 P が一方向側を向いて座面部材 6 7 に腰を掛ける。以下、一方向側を向いた人 P を基準として、人 P の右側を幅方向右側と称することがあり、人 P の左側を幅方向左側と称することがある。

#### 【 0 0 8 0 】

図 8 ( b ) に示す状態では、固定部 6 7 2 が、一方向側に位置し、この固定部 6 7 2 に

、第1紐681および第2紐682それぞれの一端が固定されている。第1紐681および第2紐682は、同じ長さの紐である。なお、図8(b)~同図(d)では、第1紐681を二点鎖線で示し、第2紐682を一点鎖線で示している。第1紐681は、その他端が、第1基台62の幅方向左側の端部に固定され、座面部材67の巻取凹部671に対し、1/2円弧巻き掛けられた状態で、その一端が固定部672に固定されている。第2紐682は、その他端が、第1基台62の幅方向右側の端部に固定され、座面部材67の巻取凹部671に対し、1/2円弧巻き掛けられた状態で、その一端が固定部672に固定されている。

【0081】

座面部材67を平面視時計回りに回転させると、第1紐681が巻取凹部671から繰り出され、第2紐682が巻取凹部671に巻取られつつ、座面部材67が幅方向右側に移動する。やがて、図8(c)に示すように、軸部673がガイド溝621の幅方向右側の端部に当接し、座面部材67の移動が停止する。図8(c)では、第1紐681が、巻取凹部671に1/4円弧巻き掛けられ、第2紐682が、巻取凹部671に3/4円弧巻き掛けられている。また、固定部672が幅方向右側に位置している。人Pが座面部材67に腰を掛けている場合には、人Pは、図8(b)に示す一方向を向いた状態から、徐々に平面視時計回りに回転しつつ徐々に幅方向右側に移動し、やがて、図8(c)に示す状態、すなわち幅方向右側を向いた状態になる。

10

【0082】

一方、座面部材67を平面視反時計回りに回転させると、第1紐681が巻取凹部671に巻取られ、第2紐682が巻取凹部671から繰り出されつつ、座面部材67が幅方向左側に移動する。やがて、図8(d)に示すように、軸部673がガイド溝621の幅方向左側の端部に当接し、座面部材67の移動が停止する。図8(d)では、第1紐681が、巻取凹部671に3/4円弧巻き掛けられ、第2紐682が、巻取凹部671に1/4円弧巻き掛けられている。また、固定部672が幅方向左側に位置している。人Pが座面部材67に腰を掛けている場合には、人Pは、図8(c)に示す幅方向右側を向いた状態から、徐々に平面視反時計回りに回転しつつ徐々に幅方向左側に移動し、やがて、図8(d)に示す状態、すなわち幅方向左側を向いた状態になる。

20

【0083】

このように座面部材67を移動させることによって、座面部材67に腰を掛けた人Pを回転させながら幅方向に移動させることができ、人Pがベッドに横になった状態で寝返りをする動きを再現することができる。なお、本実施形態では、平面視円形の座面部材67を採用しているが、人Pの体型に合わせた平面視楕円形の座面部材を採用してもよい。こうすることで、人Pが寝返りをする動きを、より忠実に再現することが可能になる。また、一人ひとりの体型に合わせるように、大きさが異なる複数の座面部材を用意してもよい。さらに、座面部材67を移動させる構成は、上述した第1紐681および第2紐682を用いたものに限られず、例えば、回転しながら幅方向に移動する歯車を用いた構成等も採用することができる。

30

【0084】

形状転写装置1における一方向側の形状を変える操作は、図8(b)に示す、座面部材67が、第1基台62における幅方向の中央に位置した状態において、図8(a)に示すように、人Pが一方向を向いて座面部材67に腰を掛けてから開始する。なお、座面部材67に人Pが腰を掛けると、ネジ列20aの一方向に、人Pの腰から頭までの部位が対向した状態になる。この人Pの状態は、図10(b)に示すベッド6の使用形態において、人Pが仰向けに寝た状態に相当する。

40

【0085】

本実施形態では、図9(a)および同図(b)に示すように、初めに、幅方向中央のネジ列20aに対応する位置に回転体4を配置し、このネジ列20aのネジ2それぞれを一方向に移動させている。これにより、幅方向中央のネジ列20aの接触部31によって形成される、形状転写装置1の一方向側の形状を、人Pの身体の軸に相当する部分の形状に

50

対応した形に変えている。

【 0 0 8 6 】

ここで、人の呼吸は、胸、背中、腹の筋肉を動かして、アコーディオンのように肺の容積を変化させることで行われる。図 1 0 ( c ) は、人が、息を吸い込んだときと息を吐き出したときの様子を示す図である。図 1 0 ( c ) では、人 P が息を吐き出したときの状態を実線で示し、人 P が息を吸い込んだときの状態を二点鎖線で示している。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 ( c ) に示すように、人 P が息を吸い込むと背中の曲率半径が大きくなり、人 P が息を吐き出すと背中の曲率半径が小さくなる。このため、人 P の身体の形状に追従して形状が変化する既存の寝具では、息を吐き出して曲率半径が小さくなっている背中  
10  
の形状に対応している寝具を、息を吸うときには押し広げるように筋肉に余計な力を入れなければならない。このため、人 P が息を吸い込んだ状態でネジ列 2 0 a を移動させ、形状転写装置 1 の一方向側の形状を、息を吸い込んだ状態における人 P の身体に対応した形に変えることが望ましい。こうすることで、人 P が息を吸うときに寝具を押し広げるように筋肉に余計な力を入れる必要がなくなり、楽に呼吸することができる。また、人 P は、息を吸い込んだ状態では背筋を伸ばした姿勢になるため、形状転写装置 1 の一方向側の形状を、人 P が背筋を伸ばした姿勢の身体に対応した形に変えることができ、無理なく円背防止等の姿勢矯正をすることも可能になる。

【 0 0 8 8 】

また、一日 7 時間程度睡眠する健康な人と、病人や寝たきりの高齢者あるいは障害者など一日の大半をベッド等で過ごす人とは、寝返りの重要性は異なるが、いずれの人がベ  
20  
ッド 6 を使う場合においても、寝返りをしやすくすることによって、良好な睡眠が得やすくなり、ベッド 6 の使い勝手を向上させることができる。

【 0 0 8 9 】

図 1 0 ( a ) は、図 9 ( b ) に示す形状転写装置の一方向側の形状を、寝返りをした状態の人の身体に対応した形に変える態様を説明するための図である。図 1 0 ( a ) に一点鎖線で示す人 P は、図 9 ( a ) および同図 ( b ) に示す、仰向けに寝た状態の人に相当し、  
30  
実線で示す人 P ' は、右側に寝返りをした状態の人に相当し、二点鎖線で示す人 P ' ' は、左側に寝返りをした状態の人に相当する。なお、図 1 0 ( a ) では、図面を簡略するため、座面部材は省略している。

【 0 0 9 0 】

座面部材 6 7 を平面視時計回りにわずかに回転させて座面部材 6 7 を幅方向右側にわずかに移動させる。この状態で、幅方向中央のネジ列 2 0 a に対し、幅方向右側に位置する隣のネジ列 2 0 a に回転体 4 を移動させ、人 P の身体の形状に対応した形に変える。この操作を、図 1 0 ( a ) に実線で示す、右側に寝返りをした状態に相当する人 P ' の状態になるまで繰り返す。次いで、座面部材 6 7 を反時計回りに回転させ、図 1 0 ( a ) に一点鎖線で示す、仰向けに寝た状態に相当する人 P の状態に戻す。次に、座面部材 6 7 を反時計回りにわずかに回転させて座面部材 6 7 を幅方向左側にわずかに移動させる。この状態で、幅方向中央のネジ列 2 0 a に対し、幅方向左側に位置する隣のネジ列 2 0 a に回転体 4 を移動させ、人 P の身体の形状に対応した形に変える。この操作を、図 1 0 ( a ) に二  
40  
点鎖線で示す、左側に寝返りをした状態に相当する人 P ' ' の状態になるまで繰り返す。これにより、形状転写装置 1 における一方向側の形状を、人が寝返りしやすい形にすることができる。本実施形態のベッド 6 では、上下方向 ( 図 1 0 ( b ) に示す使用態様では人 P の頭と足を結ぶ方向 ) にネジ 2 が並べられたネジ列 2 0 a 毎に移動させることができるため、形状転写装置 1 における一方向側の形状を、人が寝返りをした状態にも対応させることができる。特に、本実施形態では、座面部材 6 7 を回転させながら幅方向に移動させることによって、人 P を少しずつ回転させながら、図 1 0 ( a ) に両矢印で示すように、人 P の重心の位置 ( 平面視頭の中心付近 ) を略直線状に移動させることができる。これにより、寝返りを  
50  
する人 P の重心の上下変動を抑え、より寝返りをしやすい形状にすることができる。なお、本実施形態では、幅方向両端部分のネジ列 2 0 a は、前後方向の位置を

揃えて、その一方向側の形状を平坦状に調整している。

【0091】

図10(b)は、本発明の実施形態である形状転写装置を備えたベッドの使用形態を示す図である。

【0092】

初めに、第1基台62から、座面部材67、第1紐681および第2紐682を取り外す。次いで、図10(b)に示すように、基枠61の他方向側に第2基台63を配置し、第1基台62の一方向側に第3基台64を配置する。また、第1基台62と第3基台64にマットレス65を載置する。この状態で、回転体側ユニット13を基枠61から取り外し、ネジ側ユニット12をヒンジ611を軸にして他方向側に回動させ、ネジ側ユニット12を第2基台63に支持させる。回転体側ユニット13を第2基台63に支持させると、複数の接触部31が、ネジ側ユニット12の上端側に位置し、これら複数の接触部31にクッション材66を被せることでベッド6が使用形態になる。これにより、人Pが、仰向けに寝た状態、および左右に寝返りをした状態それぞれにおける、腰から頭までの部位に対応した形状のベッド6を得ることができる。また、ベッド6は、人Pの頭の形状に対応した部分を有するため、別途枕を用意する必要がなくなる。

10

【0093】

なお、接触部31を弾性を持つ素材で構成し、クッション材66を省略してもよいし、解除部材3を取り外し、ネジ集合体20にクッション材66を被せてもよい。さらに、マットレス65に代えて別の形状転写装置を配置し、人Pの全身の形状に対応した形のベッド6としてもよい。

20

【0094】

次に、本発明の実施形態である、形状転写装置1を備えた成型装置、およびその成型装置を用いた成型方法について説明する。

【0095】

図11(a)は、本発明の実施形態である成型方法の各工程を示すフローチャートであり、同図(b)は、同図(a)に示す、キャピティ形成工程と充填工程を説明するための図である。また、図11(c)は、同図(a)に示す成型方法によって製造した成型品の使用態様を示す図である。

【0096】

成型装置は、図8、図9および図10(a)に示す予備形態のベッド6と構成要素が同じであり、図10(b)に示す使用形態のベッド6と同じ構成要素を備えている。また、成型方法は、図8、図9および図10(a)に示す、形状転写装置の一方向側の形状を変える操作と同じ工程を有し、図10(b)に示す使用形態のベッド6と同様の形態で実施する工程を有する。以下、図11とともに、図8、図9、図10(a)および同図(b)を用いて説明し、重複する説明は省略することがある。また、図11(b)に示す、キャピティ形成工程と充填工程の説明では、図10(b)に示す、使用形態におけるベッド6の構成要素と同じ構成要素には、これまで用いた符号を付して説明を省略する。

30

【0097】

成型装置7は、図8(a)に示す予備形態のベッド6における、形状転写装置1、基枠61、第1基台62、座面部材67、第1紐681および第2紐682(図8(b)等参照)と、図10(b)に示す使用形態のベッド6における、第2基台63、第3基台64、マットレス65およびクッション材66を備えている。また、成型装置7は、図11(b)に示すように、成型面形成シート71および支持枠72も備えている。

40

【0098】

図11(a)に示すように、本実施形態の成型方法では、初めに、ネジ集合体転写工程を実施する(ステップS1)。ネジ集合体転写工程は、係合状態において回転体4のネジ回しユニット40を回動させることによって解除部材3とともにネジ2を一方向に移動させ、接触部31を人Pの身体に接触させることで係合状態を解除させてネジ2の移動を停止させる工程である。このネジ集合体転写工程は、図8、図9および図10(a)を用い

50

て説明した、ベッド6の一方側側の形状を変える操作と同じ操作を行う工程である。

【0099】

次いで、図10(b)を用いて説明した、ベッド6の使用形態と同じ形態にした状態で、成型装置7に人Pが横たわり、寝心地等を検証する検証工程を実施する(ステップS2)。検証工程では、仰向けに寝た状態の寝心地、寝返りをした状態の寝心地、寝返りのしやすさ等を検証する。なお、検証工程では、図8(b)に示すクッション材66を省略してもよい。検証工程において人Pが不満に感じる部分がある場合には、ネジ集合体転写工程を再度実施する。ここでは、ネジ集合体転写工程全体を再度実施する必要はなく、人Pが不満に感じる部分のネジ2だけを移動させればよい。

【0100】

検証工程において、人Pが不満に感じる部分がない場合には、キャビティ形成工程を実施する(ステップS3)。キャビティ形成工程では、図10(b)に示す状態から、マットレス65を取り外した後、ヒンジ611を軸にしてネジ側ユニット12を180度回転させ、図11(b)に示すように、ネジ集合体20を反転させた状態にする。ネジ側ユニット12を回転させる前には、解除部材3をネジ2から取り外しておくことが好ましい。また、図7に示す第2変形例のように、第1ラッチ部材23が、解除部材3の第1環状溝321に係止する態様を採用した場合には、解除部材3をネジ2から取り外す必要はない。なお、検証工程は必ずしも実施する必要はなく、ネジ集合体転写工程を実施した後、ヒンジ611を軸にしてネジ側ユニット12を一方側に回転させ、キャビティ形成工程を実施してもよい。

【0101】

ネジ集合体20における一方側側の形状は、ネジ集合体転写工程によって人Pの身体の形状を転写した形になっている。このため、ネジ集合体20における他方向側の形状は、人Pの形状と同様の形状になっている。なお、図11(b)では、人Pの身体の形状と、ネジ集合体20における一方側側の形状との対応関係を示すために、人Pを仮想線で示している。ネジ側ユニット12を回転させた後、上方から見てネジ集合体20を取り囲むように支持枠72をネジ側ユニット12に載置し、成型面形成シート71を、支持枠72に支持させつつネジ集合体20における他方向側の端部に配置する。これにより、人Pの形状に対応する成型面を備えたキャビティ(成型品と同一形状の空間)が形成され、成型装置7は雄型になる。ここで、ネジ集合体20と成型面形成シート71の間にクッションを挟み込んでもよい。特に、ネジ集合体転写工程において、クッションを用いなかった場合には、ネジ集合体20の凹凸が、成型品にそのまま反映されてしまい好ましくない場合がある。ネジ集合体20と成型面形成シート71の間にクッションを挟み込むことによって、成型品の表面が平滑化されるため、例えば、マットレス等の成型品の感触がより違和感の少ないものになる。

【0102】

次に、キャビティに成型材料を充填する充填工程を実施する(ステップS4)。本実施形態では、成型材料に発泡ウレタンを用いている。

【0103】

キャビティに充填した成型材料が硬化した後、離型工程を実施する(ステップS5)。離型工程では、硬化した成型品を成型面形成シート71ごとネジ側ユニット12から取り外し、その後、成型品から成型面形成シート71を除去する。

【0104】

以上の工程からなる成型方法を実施することにより、図11(c)に示すように、人Pの腰から頭までの部分に対応した形状の成型品Mを得ることができる。なお、成型品Mは、椅子やソファの背凭れや座面、あるいは、枕やクッション等であってもよい。

【0105】

また、キャビティ形成工程において、成型面形成シート71を、ネジ集合体20の一方側側の端部に配置してもよい。こうすることで、人Pの身体と同じ形状のキャビティが形成され、成型装置7は、雌型になる。このキャビティに成型材料を充填することによって

10

20

30

40

50

人 P の身体と同じ形状の成型品を製造することができる。このように、本実施形態の成型装置 7 は、成型面形成シート 7 1 の配置を、ネジ集合体 2 0 の、一方向側の端部と他方法側の端部とに切り替えることによって、雄型と雌型とに切り替えることができる。

【 0 1 0 6 】

本発明は上述の実施の形態に限られることなく特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変更を行うことができる。例えば、上記実施形態では、形状転写装置 1 を備えたベッド 6 を例に挙げて説明したが、形状転写装置 1 を備えた、椅子あるいはソファ等であってもよい。また、上記実施形態では、形状転写装置 1 の解除部材 3 が、物体 5 や人 P に接触すると移動を停止し、係合部材 4 2 2 の移動を阻止することによって係合状態を解除する態様を採用しているが、解除部材 3 に、例えばボタンスイッチや静電容量センサ等の検知手段を設け、解除部材 3 が物体 5 や人 P に接触したことを検知手段が検知した場合に、係合状態を解除させる態様としてもよい。

10

【 0 1 0 7 】

なお、以上説明した各変形例の記載それぞれにのみ含まれている構成要件であっても、その構成要件を他の変形例に適用してもよい。

【符号の説明】

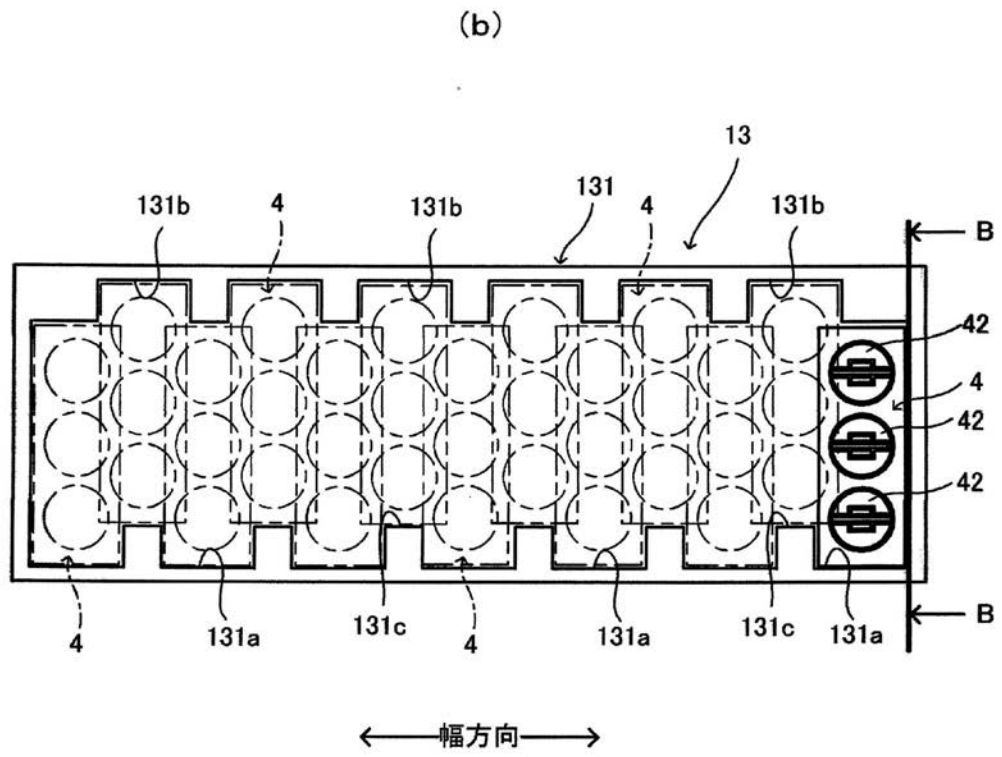
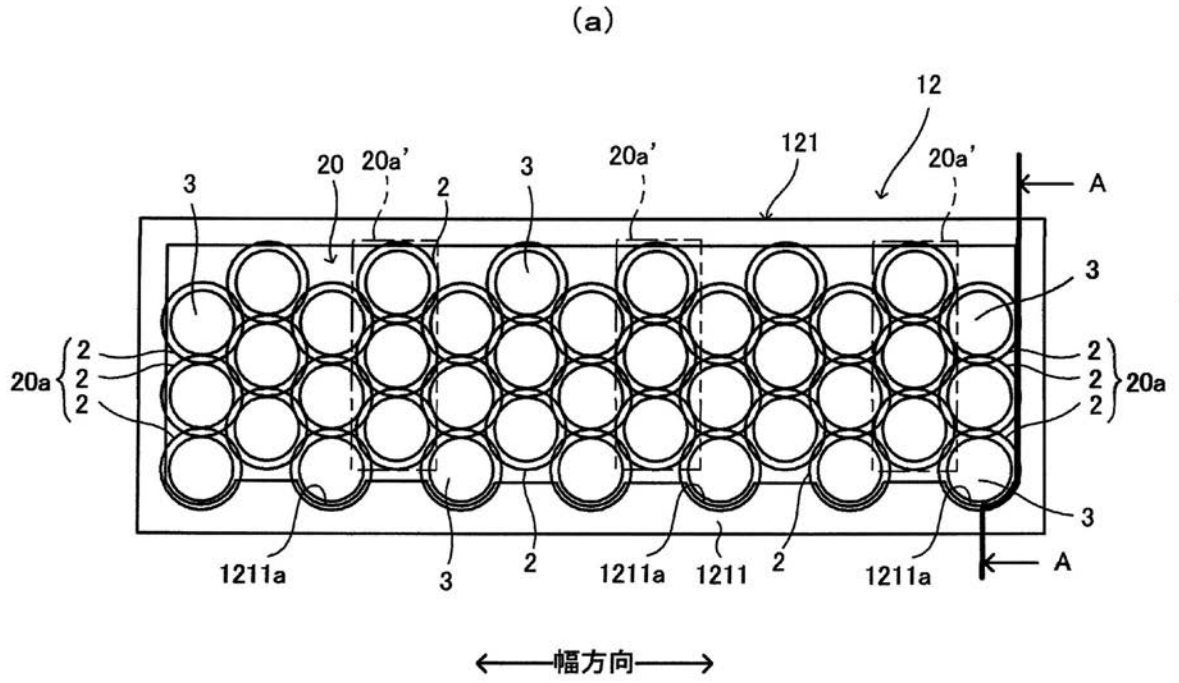
【 0 1 0 8 】

- 1 形状転写装置
- 1 0 ネジ集合体
- 1 2 ネジ側ユニット
- 1 3 回転体側ユニット
- 2 ネジ
- 2 0 ネジ集合体
- 2 0 a ネジ列
- 2 2 切欠部
- 3 解除部材
- 3 1 接触部
- 4 回転体
- 4 2 ネジ回し
- 4 2 3 第 2 押しバネ
- 4 5 第 1 押しバネ
- 4 8 第 2 解除部材
- 6 ベッド
- 5 物体
- 7 成型装置
- P 人
- M 成型品

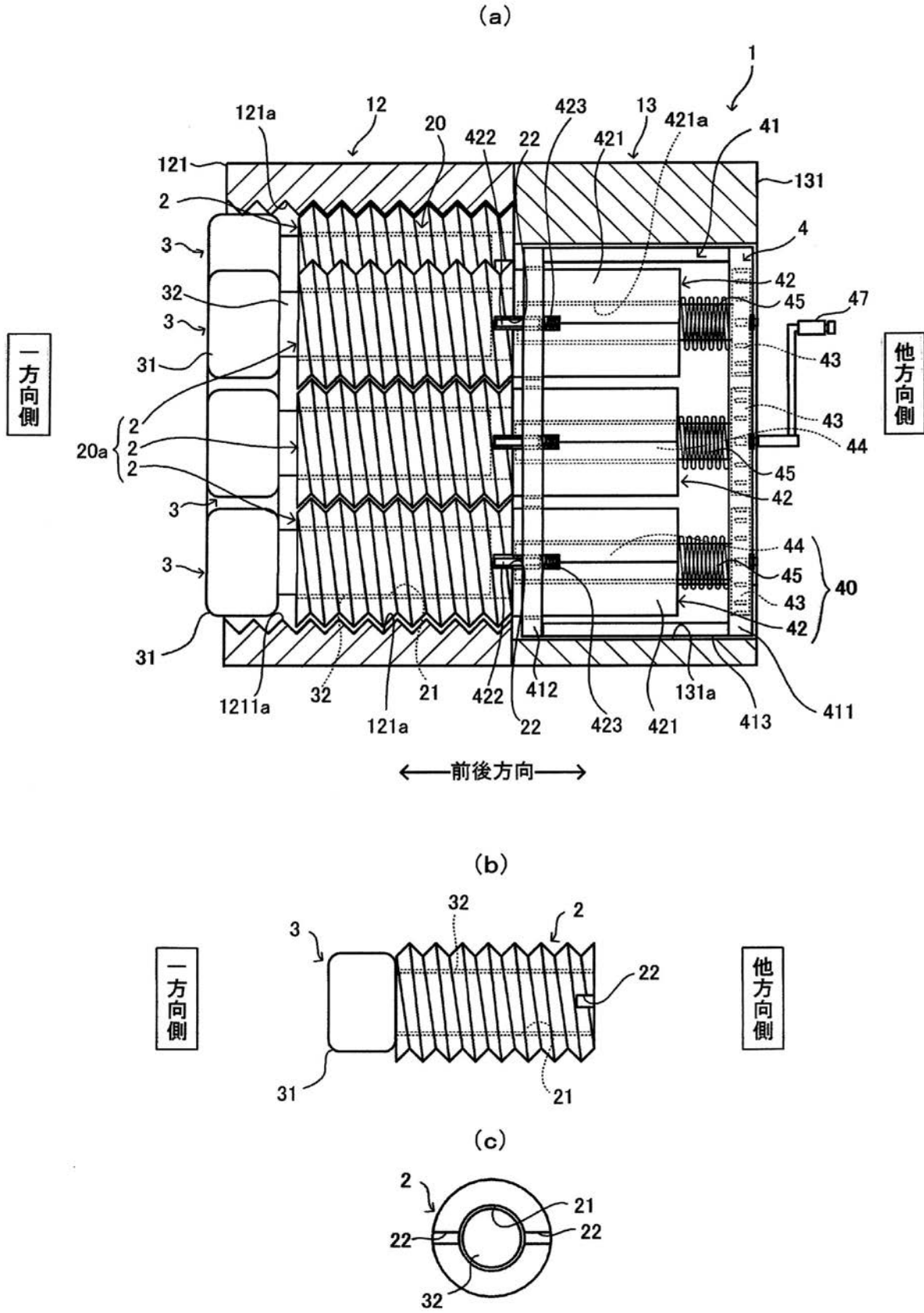
20

30

【 図 1 】

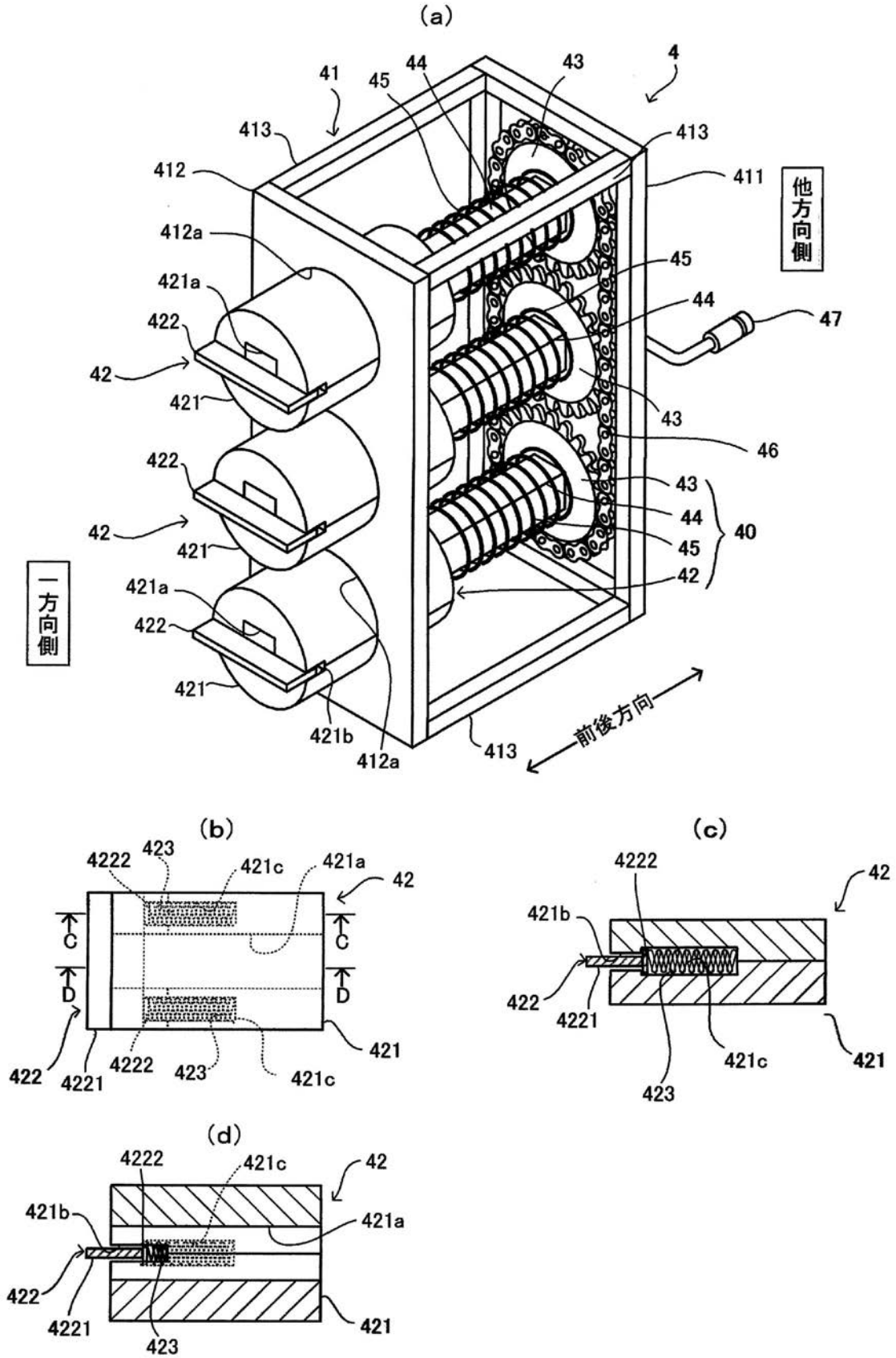


【 図 2 】

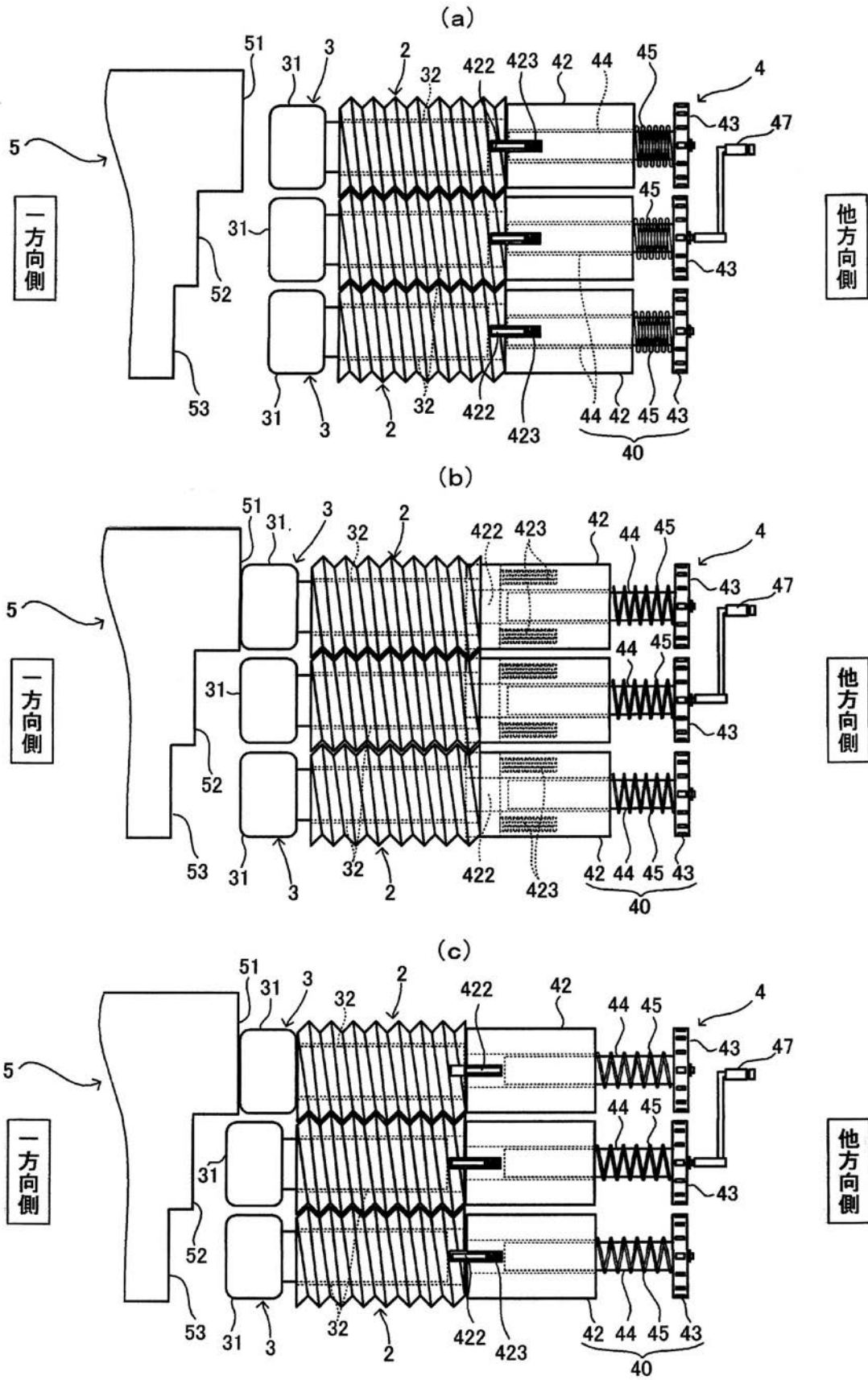




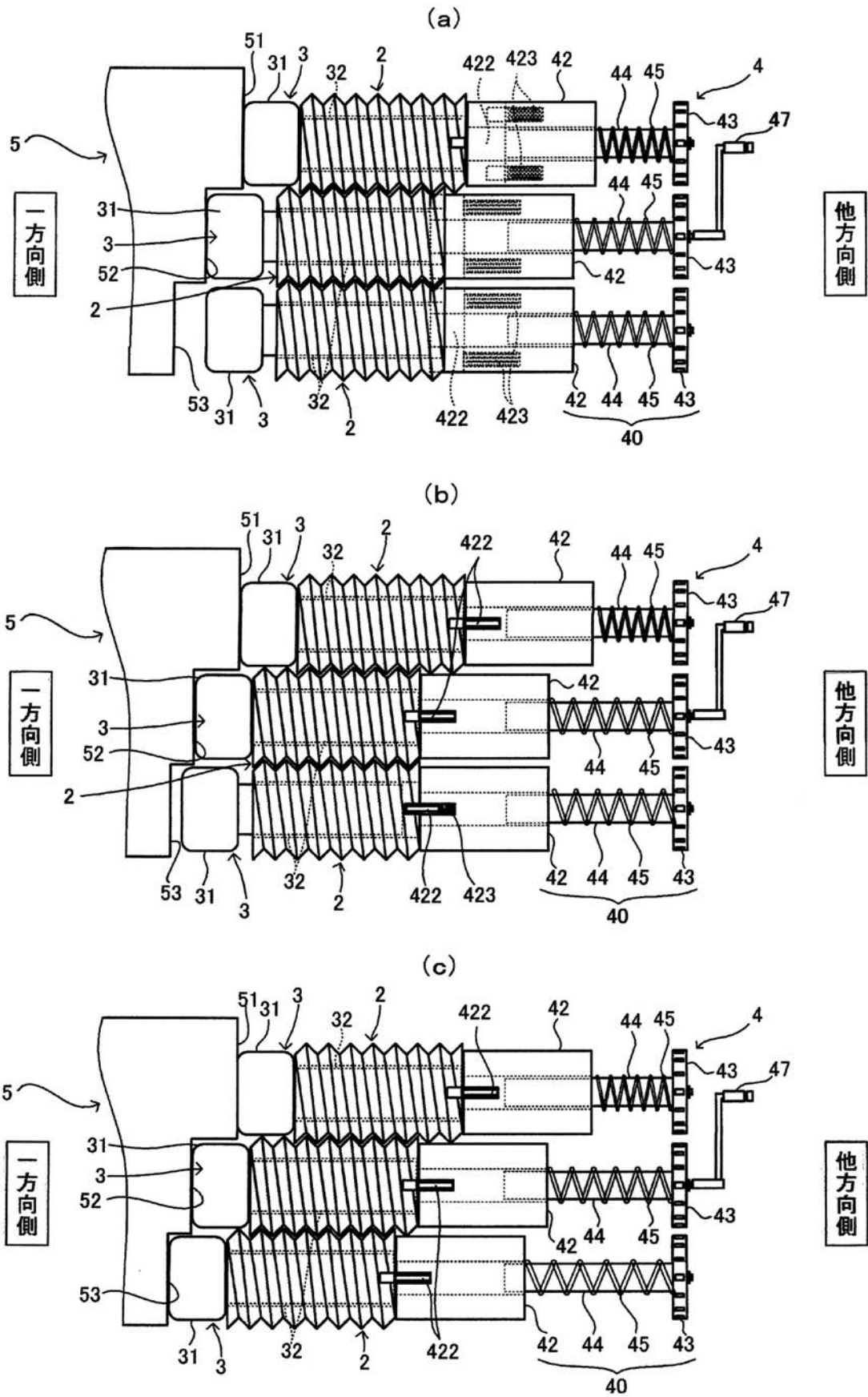
【 図 3 】



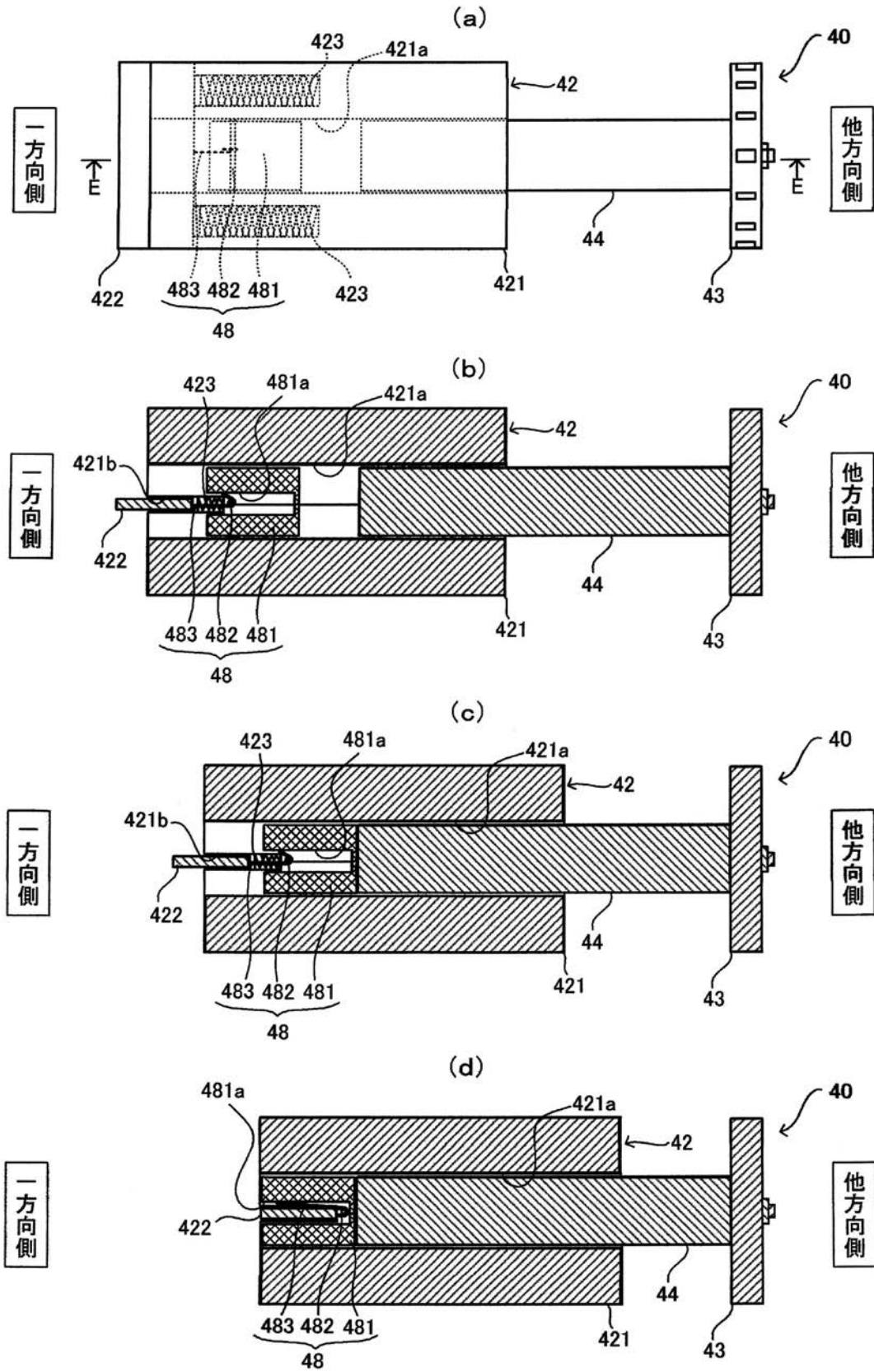
【 図 4 】



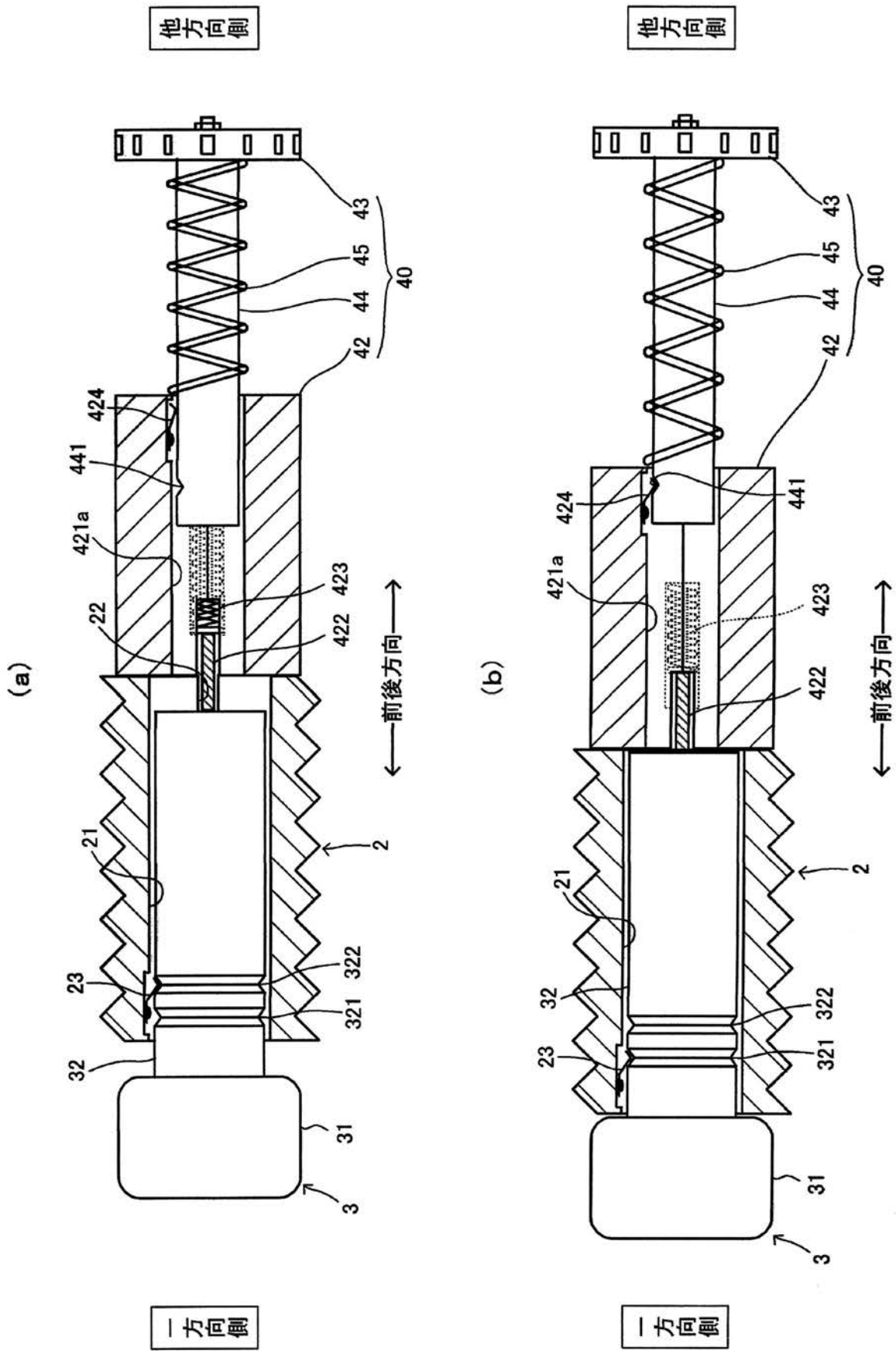
【図5】



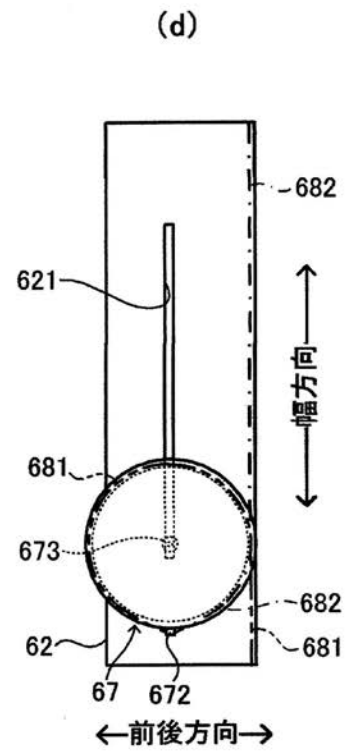
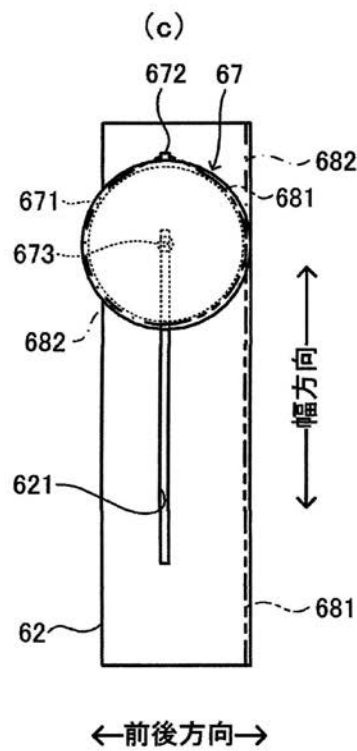
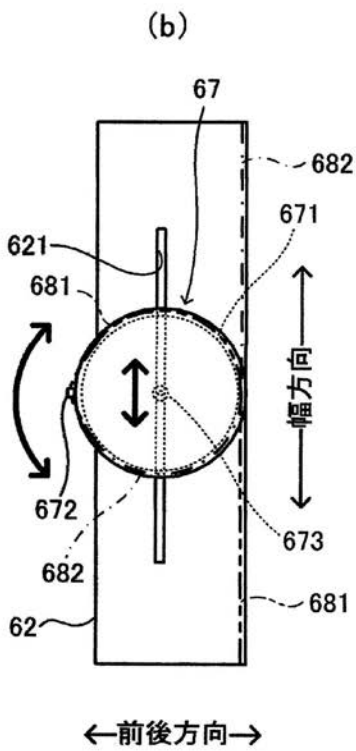
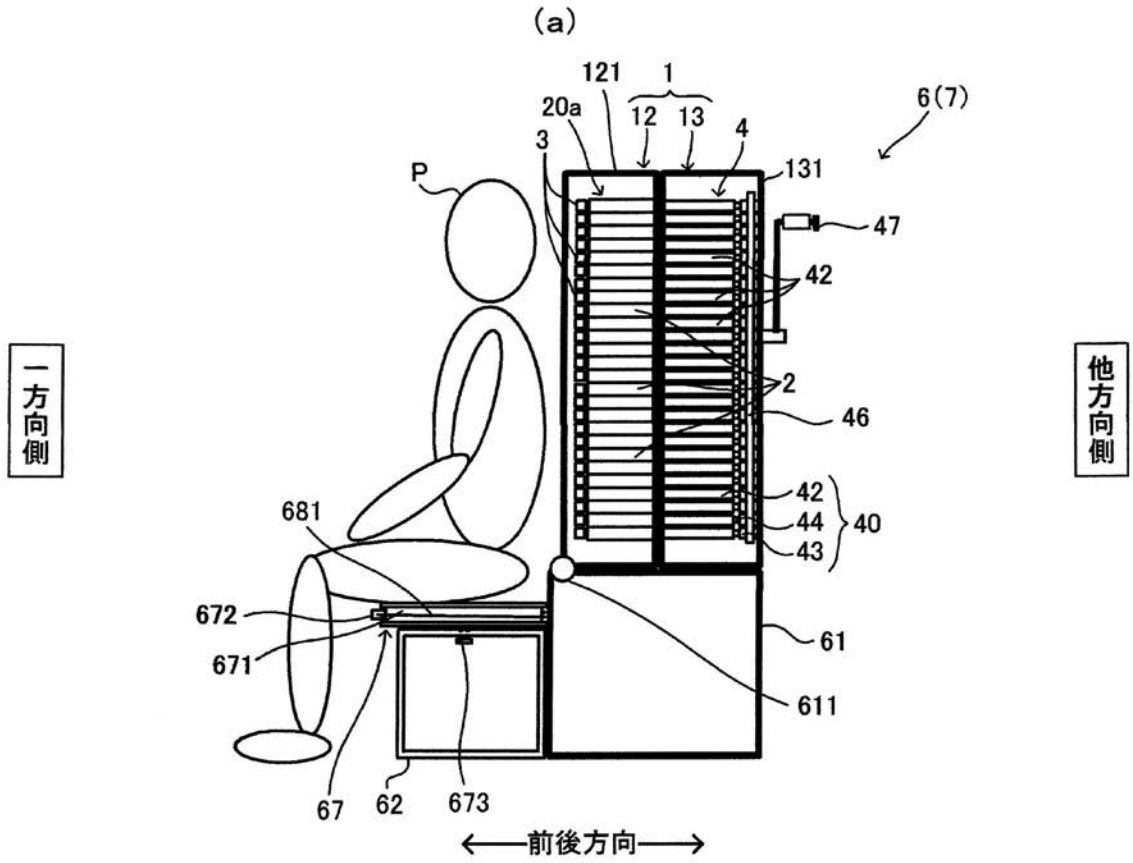
【図6】



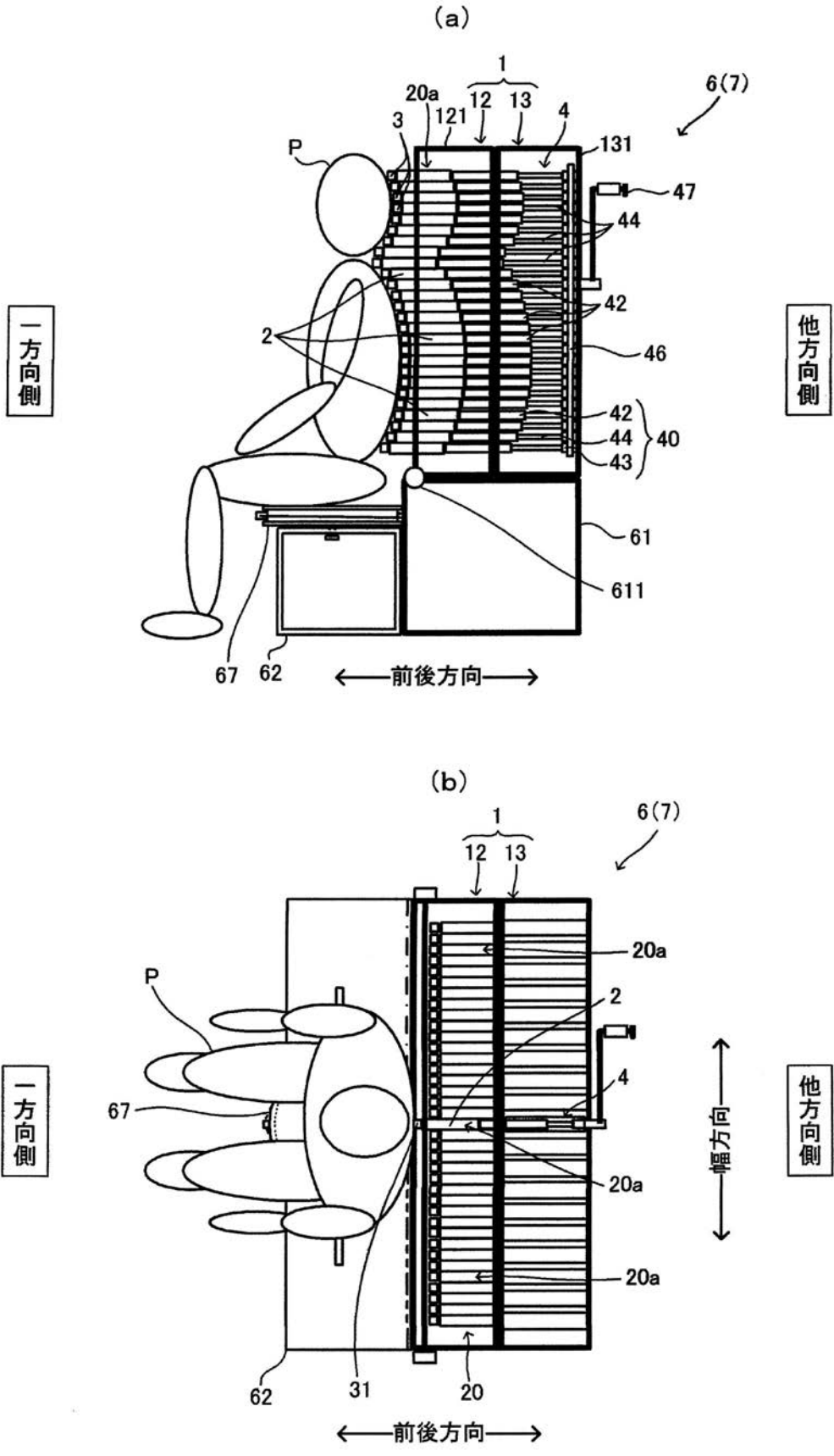
【 図 7 】



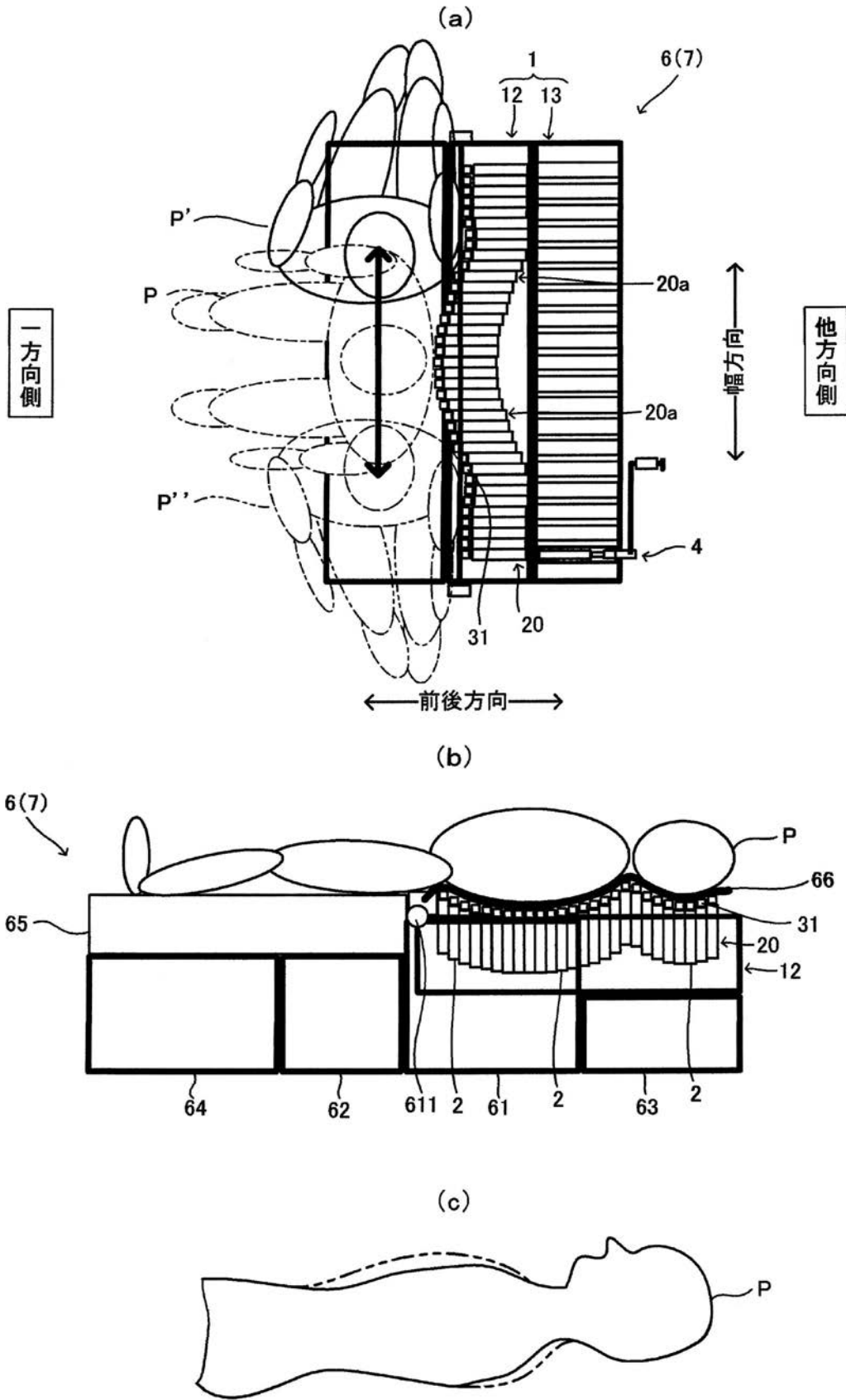
【 図 8 】



【 図 9 】

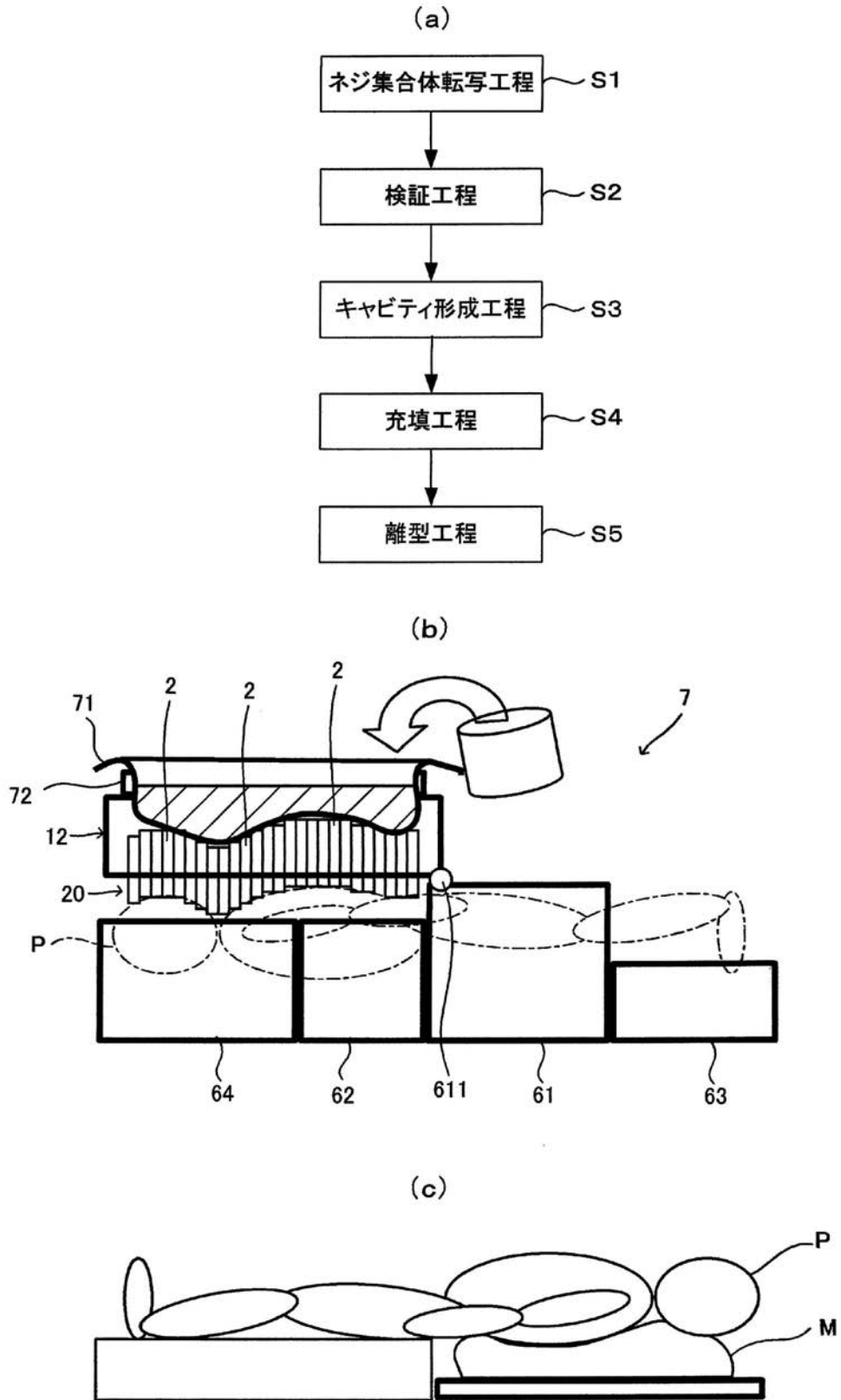


【図10】





【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成26年10月27日(2014.10.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物であって、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止することを特徴とする立体造形物。

【請求項 2】

前記ネジ集合体は、前記一方向と直交する方向に前記ネジが複数配置されることによって構成されるネジ列が複数並べられたものであり、

前記回転体は、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させるものであることを特徴とする請求項 1 記載の立体造形物。

【請求項 3】

前記ネジ回しは、前記係合部を前記一方向に付勢する第 2 付勢部材を有するものであり

前記第 2 付勢部材は、付勢力が前記付勢部材よりも小さいものであり、

前記解除部材は、前記物体に接触すると前記第 2 付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の前記一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の立体造形物。

【請求項 4】

前記ネジ回しは、該ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第 2 付勢部材の付勢力に抗して前記係合部を該他方向に移動させ前記係合状態を解除する第 2 解除部材を有するものであることを特徴とする請求項 3 記載の立体造形物。

【請求項 5】

前記解除部材は、前記一方向と前記他方向とを結ぶ方向に間隔をあけて形成された第 1 環状溝および第 2 環状溝を有するものであり、

前記ネジは、前記第 1 環状溝と前記第 2 環状溝のうちいずれか一方に選択的に係止するラッチ部材が設けられたものであることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項記載の立体造形物。

【請求項 6】

前記一方向側の端部に被せられたクッション材を備えたものであることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項記載の立体造形物。

【請求項 7】

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該

物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、動力付与手段とを備えた立体造形装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記立体造形物は、前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止するものであり、

前記動力付与手段は、前記回転体に動力を付与するものであることを特徴とする立体造形装置。

#### 【請求項 8】

物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、成型面形成シートとを備えた成型装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記立体造形物は、前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止するものであり、

前記成型面形成シートは、前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に配置されることでキャピティを形成するものであることを特徴とする成型装置。

#### 【請求項 9】

請求項 8 記載の成型装置を用いた成型方法であって、

前記係合状態において前記回転体を回転させることによって前記解除部材とともに前記

ネジを前記一方向に移動させ、前記接触部を前記物体に接触させることで前記係合状態を解除させて前記ネジの移動を停止させるネジ集合体転写工程と、

前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置し前記キャビティを形成するキャビティ形成工程と、

前記キャビティに成型材料を充填する充填工程とを有することを特徴とする成型方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を解決する本発明の立体造形物は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物であって、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止することを特徴とする。

また、本発明の立体造形物において、前記ネジ集合体は、前記一方向と直交する方向に前記ネジが複数配置されることによって構成されるネジ列が複数並べられたものであり、

前記回転体は、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させるものであってもよい。

また、本発明の立体造形物において、前記ネジ回しは、前記係合部を前記一方向に付勢する第2付勢部材を有するものであり、

前記第2付勢部材は、付勢力が前記付勢部材よりも小さいものであり、

前記解除部材は、前記物体に接触すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の前記一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであってもよい。

また、本発明の立体造形物において、前記ネジ回しは、該ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部を該他方向に移動させ前記係合状態を解除する第2解除部材を有するものであってもよい。

また、本発明の立体造形物において、前記解除部材は、前記一方向と前記他方向とを結ぶ方向に間隔をあけて形成された第1環状溝および第2環状溝を有するものであり、

前記ネジは、前記第1環状溝と前記第2環状溝のうちいずれか一方に選択的に係止するラッチ部材が設けられたものであってもよい。

さらに、本発明の立体造形物において、前記一方向側の端部に被せられたクッション材を備えたものであってもよい。

上記目的を解決する本発明の立体造形装置は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、動力付与手段とを備えた立体造形装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記立体造形物は、前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止するものであり、

前記動力付与手段は、前記回転体に動力を付与するものであることを特徴とする。

上記目的を解決する本発明の成型装置は、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、成型面形成シートとを備えた成型装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備え、

前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであり、

前記立体造形物は、前記係合状態が解除されると前記ネジ回しが回転していても前記ネジの回転が停止するものであり、

前記成型面形成シートは、前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に配置されることでキャビティを形成するものであることを特徴とする。

上記目的を解決する本発明の成型方法は、本発明の成型装置を用いた成型方法であって、

前記係合状態において前記回転体を回転させることによって前記解除部材とともに前記ネジを前記一方向に移動させ、前記接触部を前記物体に接触させることで前記係合状態を解除させて前記ネジの移動を停止させるネジ集合体転写工程と、

前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置し前記キャビティを形成するキャビティ形成工程と、

前記キャビティに成型材料を充填する充填工程とを有することを特徴とする。

なお、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物であって、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであることを特徴とする立体造形物であつてもよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

この立体造形物によれば、前記係合状態において前記回転体が回転することによって前記ネジが回転すると、該ネジは、一本一本が独立して前記一方向に移動する。前記解除部材は、前記一方向側の端部を構成する接触部を有しており、該解除部材が前記ネジの移動に伴って該一方向に移動し、該接触部が前記物体に接触すると、該解除部材は、前記係合状態を解除する。これにより、前記回転体が回転していても前記ネジの回転が停止し、該ネジの移動も停止する。この結果、この立体造形物は、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる。さらに、前記一方向側の形状を前記物体の形状に対応した形に変えた後に、該一方向側の形状を他の物体の形状に対応した形に変える場合であっても、前記複数のネジそれぞれの位置情報が必要になることもない。なお、前記係合状態で前記回転体を逆方向に回転させると前記ネジも逆方向に回転し、該ネジを前記他方向に移動させることができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、前記ネジ集合体は、前記一方向と直交する方向に前記ネジが複数配置されることによって構成されるネジ列が複数並べられたものであり、

前記回転体は、前記ネジ列毎に、該ネジ列を構成する複数のネジそれぞれを回転させるものであることが好ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

さらに、前記複数のネジそれぞれは、前記他方向側の端部に被係合部を有するものであり、

前記回転体は、

前記被係合部に係合する係合部を有するネジ回しと、

前記ネジ回しを前記一方向に付勢し前記係合部を前記被係合部に係合させる付勢部材とを有するものであり、

前記解除部材は、前記ネジの移動に伴って前記一方向に移動する際に前記物体に接触すると該ネジとは独立して該一方向への移動を停止し、前記係合部の該一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであってもよい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

さらに、前記ネジ回しは、前記係合部を前記一方向に付勢する第2付勢部材を有するものであり、

前記解除部材は、前記物体に接触すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部の前記一方向への移動を阻止することによって前記係合状態を解除するものであってもよい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、前記ネジ回しは、該ネジ回しが前記他方向に移動すると前記第2付勢部材の付勢力に抗して前記係合部を該他方向に移動させ前記係合状態を解除する第2解除部材を有するものであってもよい。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、動力付与手段とを備えた立体造形装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであり、

前記動力付与手段は、前記回転体に動力を付与するものであることを特徴とする立体造形装置であっててもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0020】

この立体造形装置によれば、前記動力付与手段によって前記回転体に動力を付与し、該回転体を回転させることによって、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく該動力付与手段の駆動制御をすることなく、前記立体造形装置における、前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる。

## 【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0021】

また、物体の形状に合わせて一方向の部分的な突出長を変更することで該一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができる立体造形物と、成型面形成シートとを備えた成型装置であって、

前記立体造形物は、

互いのネジ溝を噛み合わせて配置された複数のネジからなり、該複数のネジそれぞれは、一本一本が独立して回転可能なものであって、回転することによって前記一方向と該一方向とは反対の他方向とに独立して移動可能なネジ集合体と、

動力が付与されることによって回転し前記ネジに係合した係合状態で該ネジを回転させる回転体と、

前記一方向側の端部を構成する接触部を有するものであって、前記ネジの移動に伴って移動し該接触部が前記物体に接触すると前記係合状態を解除する解除部材とを備えたものであり、

前記成型面形成シートは、前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に配置されることでキャビティを形成するものであることを特徴とする成型装置であつてもよい。

## 【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0023】

この成型装置によれば、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記立体造形物における前記一方向側の形状を該物体の形状に対応した形に変えることができ、また、前記ネジ集合体における前記他方向側の形状を、前記一方向側の形状を反転させた形に変えることができる。このため、前記ネジ集合体の前記他方向側の端部に前記成型面形成シートを配置することで、該ネジ集合体は雄型になり前記物体の形状に対応した形状のキャビティが形成され、該キャビティに成型材料を充填することによって該物体の形状に対応した成型品を製造することができる。また、前記ネジ集合体の前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置することで、該ネジ集合体は雌型になり前記物体の形状と同じ形状のキャビティが形成され、該キャビティに成型材料を充填することによって該物体の形状と同じ形状の成型品を製造することができる。

## 【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0024】



また、上記成型装置を用いた成型方法であって、

前記係合状態において前記回転体を回転させることによって前記解除部材とともに前記ネジを前記一方向に移動させ、前記接触部を前記物体に接触させることで前記係合状態を解除させて前記ネジの移動を停止させるネジ集合体転写工程と、

前記ネジ集合体における、前記他方向側の端部または前記一方向側の端部に前記成型面形成シートを配置し前記キャビティを形成するキャビティ形成工程と、

前記キャビティに成型材料を充填する充填工程とを有することを特徴とする成型方法であつてもよい。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

この成型方法によれば、前記ネジ集合体転写工程を実施することによって、前記物体の形状の数値化や、数値化した情報に基づく前記ネジの回転制御をすることなく、前記立体造形物における前記一方向側の形状が該物体の形状に対応した形に変わり、前記ネジ集合体における前記他方向側の形状が該一方向側の形状を反転させた形に変わる。次いで、前記キャビティ形成工程を実施することによって、前記物体の形状に対応した形状のキャビティ、または前記物体の形状と同じ形状のキャビティが形成される。続いて、前記充填工程を実施することによって前記物体の形状に対応した成型品または該物体の形状と同じ形状の成型品を製造することができる。