

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6847408号
(P6847408)

(45) 発行日 **令和3年3月24日(2021.3.24)**

(24) 登録日 令和3年3月5日(2021.3.5)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 F 5/04 (2006.01) A 6 1 F 5/04

請求項の数 1 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-203698 (P2016-203698) (22) 出願日 平成28年10月17日(2016.10.17) (65) 公開番号 特開2018-64653 (P2018-64653A) (43) 公開日 平成30年4月26日(2018.4.26) 審査請求日 令和1年9月30日(2019.9.30)</p>	<p>(73) 特許権者 593006630 学校法人立命館 京都府京都市中京区西ノ京東梅尾町8番地 (74) 代理人 100080182 弁理士 渡辺 三彦 (74) 代理人 100142572 弁理士 水内 龍介 (72) 発明者 満田 隆 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大 学 びわこ・くさつキャンパス 情報理工 学部内 審査官 野口 絢子</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 形状固化シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸引口を具備して成る柔軟なシートで作成した密封袋と、該密封袋の内部に封入する繊維を網状に編み込んだ編み組織である充填材と、を具備することを特徴とする形状固化シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、外形状を維持した状態のまま硬化し続ける形状固化シート及び該形状固化シートの形状固化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の従来技術としては、伸縮運動、曲げ運動、捻じり運動を大きな拘束力で拘束することができる運動拘束具、及びこれを用いた疑似体験装置がある(例えば、特許文献1、特許文献2)。又、粒子を入れた袋を真空化することで形状を固定する技術は、前記特許文献1及び特許文献2が公開される以前から製品化されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-186683号公報

【特許文献2】特開2006-94983号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献1及び特許文献2では、外膜である袋をゴム状の伸縮性のある素材にする
と真空化しても十分に硬くならない。一方、外膜である袋に伸縮性がないと、変形時に皺
が生じて硬さが落ちる問題点がある。又、外膜の内部空間に収納するのが小片連結体や伸
縮拘束部材であるために任意形状にフィットし難く、だからと言って薄手のものを作成す
ることは収納する物から鑑みて困難である。特に特許文献2では、伸縮拘束部材の充填材
としてシートを採用しているが、シート状・線状のものは変形し難く、粒子状の充填材に
おいては変形はし易いが粒子の分布は様になり難く粒子のないところは硬くならないと
いう問題点がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、吸引口を具備して成る柔軟なシー
トで作成した密封袋と、該密封袋の内部に封入する繊維を網状に編み込んだ編み組織であ
る充填材と、を具備することを特徴とする形状固化シートとしたことにある。

【0008】

上記したこの発明の形状固化シートによると、密封袋が柔軟なシートからなるもので、
密封袋の内部に封入するのが繊維を網状に編み込んだ充填材であるために、三次元原型体
に形状固化シートを沿わせて吸引口から吸引することで、密封袋の内周面と充填材が一様
な状態で密着し硬化する。吸引の度合いすなわち密封袋内の真空度を調整することによっ
て、この様な硬さを調整できる。そして、吸引口を閉塞してその三次元原型体を維持す
る。密封部材は柔軟なシートからなるので、三次元形状原型体にフィットする際に皺が形
成され難い。部材の種類は密封袋と充填材の2種類だけで、又、密封袋に充填材を詰め込
むだけの作業であるので、簡単に安価に製造できる。

【0009】

三次元原型体の外表面が複雑な凹凸形状であっても、手で押さえるなどして変形固化シ
ートの内表面を三次元原型体の外表面に密着できる。そして、この状態で密封袋の内部を
外部の吸引装置で吸引して密封袋を固化してから吸引口を塞ぐことでその三次元原型体の
外面形状を維持できる。このように制作された変形固化シートは、三次元原型体を複製す
るような場合の型として、あるいは、ギプスのようにそのままの形でも使用できる。充填
材が密封袋の内部に均一の厚さで分布していれば変形固化シートの外表面も内表面と同じ
ように三次元原型体の外表面と同じ三次元形状体を得ることができる。又、同じ変形固化
シートを異なる三次元原型体に何回も繰り返し使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の変形固化シートの実施例の平面図

【図2】図1の断面図

【図3】充填材の実施例の平面図

【図4】変形固化シートの使用例図

【図5】隙間吸引箱の面図

【図6】図5の一部省略平面図

【図7】隙間吸引箱に載せた三次元形状原型に変形固化シートを被せた断面説明図

【図8】図6の状態から吸引した状態の断面説明図

【図9】隙間吸引箱から三次元原型体を取り外した状態の断面説明図

【図10】三次元原型体を取り外して固化した変形固化シートの断面図

【図11】手袋の外表面に変形固化シートを密着固定した実施例図

【図12】変形固化シートの使用例図。

【図13】変形固化シートの使用例図。

10

20

30

40

50

【図14】変形固化シートの使用例図。

【図15】変形固化シートの使用例図。

【図16】変形固化シートの使用例図。

【図17】変形固化シートの使用例図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

この発明の変形固化シートの最良の実施形態について、以下、図に基づいて説明する。変形固化シート1は、図1、図2に示すように、吸引口を具備してなる柔軟なシートで作成した密封袋2と、該密封袋2の内部に収納した繊維を網状に編み込んでなる充填材3とを、具備してなるものである。

10

【0013】

前記密封袋2を構成する柔軟なシートは、例えば、ゴム状の伸縮性のある素材であれば、使用することができる。袋の厚みは特に限定されるものではなく、型の対象となる三次元原型体Aの凹凸形状の大きさや細かさによって最適な厚みが選択使用される。例えば、密封袋2が天然ゴムの場合には0.1～0.5mmの厚さのものが好ましく、ウレタゲルの時は0.5～3.0mmの厚さのものが好ましく使用される。密封袋2の厚みは収納する充填材3の厚さに影響するものであるので、使用目的に応じて調整すればよく、例えば、丈夫な固化した三次元形状体を必要とする場合には、充填材3の厚さ即ち封入量を多くし、その封入量に対応して厚みのある密封袋2とすればよい。密封袋2の素材が塩化ビニールのように伸びにくいものである場合には変形時に皺が発生し易く好ましくない。しかし、皺が生じないような変形でのみ用いる場合には密封袋2の素材を伸びにくいものとしたほうが、より丈夫に固化することができる。

20

【0014】

輪郭形状はこの実施形態では円形であるが、多角形や種々の形状の組み合わせた形状であってもよく、これらは対象となる三次元原型体Aにあわせて適時選択される。密封袋2には、図示していない吸引機と接続する吸引口2aが設けられていて、該吸引口2aを介して密封袋2の内部の空気を排除することができるようになっている。

【0015】

充填材3である繊維を網状に編み込んだものとしては、ポリエステルをストッキング状に編んだ水切りネットのような編み組織が好適に使用できる。このような網状に編み込む繊維の素材としては、天然もの、ガラスファイバーを含む合成のものを問わず使用できる。また、伸縮性のない素材と伸縮性のある素材を組み合わせたものでもよく、伸縮性のある素材のみを網状に編み込んだものでもよい。ただ、伸縮性のない素材の方が、内部を真空化したときにより硬くすることが出来る。伸縮性のある素材と伸縮性のない素材を組み合わせたものとしては、ポリエステルとポリウレタンのストレッチ生地が好適に使用できる。ポリウレタン繊維は伸びやすいため内部を真空にした際の硬さは水切りネットに劣るが、1枚の厚さが厚いために重ねる枚数は水切りネットよりも少なくても良い。その他の伸縮性のない素材を網状に織り込んだ材質のものも勿論使用可能である。このような素材を糸状にして網状に編み込んだものを1枚以上を密封袋2の中に入れて使用するのが好ましい。

30

40

【0016】

密封袋2内の空気が吸引口2aから吸引チューブ2bを介して吸引機で吸引されて減圧されて密封袋2が三次元原型体Aの外表面形状の凹凸形状に密着して折れ曲った際に、この充填材3もその凹凸形状に沿って折れ曲る。図3に示すように、密封袋2の内部形状に沿った輪郭形状として1枚以上重ねて封入してもよいし、折り畳んだり、あるいは不定形な状態で封入してもよく、封入の仕方や封入量は使用目的に応じて自在である。また、密封袋2の内部全体を均一な厚さとすると汎用性に富むが、部分的に厚みに差を設けてもよい。これらは、使用目的に応じて適宜選択できる。

【0017】

上記のような構成からなるこの実施形態の変形固化シート1の使用方法について説明す

50

る。

【 0 0 1 8 】

図 4 に示す使用例は、三次元原型体 A を人の腕や足 B とし、この腕や足 B の医療用ギブスとして使用する例である。矩形状に作成してある変形固化シート 1 を骨折した部位に巻付けてから、吸引口 2 a から吸引チューブ 2 b を介して吸引機から吸引して密封袋 2 の内部を減圧することによって、巻き付けた変形固化シート 1 が固化して骨折した部位を固定する。減圧時は、手で密封袋 2 の外周面を押さえて、密封袋 2 が腕や足 B に密着状態を維持するようにしておく。そして、変形固化シート 1 が固化し終わると吸引口 2 a を塞いでから吸引機を取り外せばよい。吸引前の充填材 3 と密封袋 2 は柔軟性があるので、外面形状の凹凸形状、この実施形態では腕や足 B の略円筒形状に密着する際に内側の部位では縮小し外側の部位では伸びる。そして、内部の空気を排出して減圧状態とし密封袋 2 の吸引口 2 a を塞ぐと、充填材 3 は丸く折れ曲った形状を維持し続け、一方、密封袋 2 は部位によって縮小したり伸びたりした状態を維持し続け、この状態が固定される。この固定する力を強化するためには、密封袋 2 の内部空間を大きくするための厚み方向の長さを大きくして充填材 3 の封入量を多くすることによって調節できる。加えて、固定する力を強化するために、吸引機によって密封袋 2 の内部空間の減圧力を高めることでも可能である。これら双方を活用することによって、固定力の強い三次元成形体を得ることができる。

【 0 0 1 9 】

三次元原型体 A の上方の外表面形状の三次元形状体を制作する場合について、図 5 乃至図 10 に基づいて説明する。図 5 は、この作成に使用する箱状の隙間吸引器 4 を示し、この内部の吸引室 5 は吸引管 6 を通じて図外の吸引機と接続されている。隙間吸引器 4 の上面には、図 6 に示すように、多数の小穴からなる吸引穴 6 を形成した上板 8 が設けられている。この隙間吸引器 4 を用いて三次元成形体 C を制作する場合には、図 7 に示すように、上板 8 の上面に三次元原型体 A を載せてから、変形固化シート 1 を被せる。この時には、上板 8 の吸引穴 7 を全て三次元原型体 A 又は変形固化シート 1 で覆うようにしておく。そして、吸引管 6 及び吸引口 2 a と接続する吸引チューブ 2 b を通じて吸引機から吸引する。吸引機は同じものであっても良いが、吸引のタイミングは隙間吸引器 4 の方が少し早めにして変形固化シート 1 が固化しない間に三次元原型体 A の上方の外表面に変形固化シート 1 を密着させておくことが望ましい。これによって、吸引穴 7 の上方は全て塞がれるので空の吸引が生じることがなくなり吸引効果が向上する。吸引が終了すると同時に密封袋 1 の吸引口 2 a を塞いで密封袋 2 の内部の減圧状態を維持しておく。こうすることによって、変形固化シート 1 は三次元原型体 A の外表面形状と同じ内表面形状を有する三次元形状体 C となる。この時、充填材 3 の厚さが全体に均一に密封袋 2 内で薄く分布していれば、三次元形状体 C の外表面形状も内表面形状と同じ形状のものが得られる。

【 0 0 2 0 】

三次元形状体 C が固化したら三次元原型体 A と共に上板 8 から図 9 に示すように取り外してから、更に三次元原型体 A を図 10 に示すように取り外すことによって三次元成形体 C が得られる。この三次元成形体 C は、そのまま器等として使用してもよい。なお、このような三次元原型体 A と密封袋 1 の密着は、その間隙の気体を吸引器等で強制的に減圧状態にしなくとも、手で押さえるなどの他の手段によっても良いのは勿論である。

【 0 0 2 1 】

以上のように、この発明の変形固化シート 1 は、変形自由度が大きく硬さも調節できるので医療用キャストとして好適に使用できる。更に又、対象物である三次元原型体 A にフィットするので対象物に忠実な型取りが可能となる。しかも型取りに時間が掛かることもないし、繰り返し再利用も可能である。

【 0 0 2 2 】

この変形固化シート 1 の他の使用例について、図 11 ~ 図 17 に基づいて説明する。図 11 は、三次元原型体 A を人の手 D とし、力覚提示器具として使用する例である。手袋状に作成してある変形固化シート 1 を手に装着してから、内部を減圧することによって、手の形状を固定する。この時、手は握りづらくなるため、手を握ると同時に内部を減圧する

ことで、物を握る感覚を装着者に提示することが出来る。また、内部の真空圧を変えることで三次元成形体Cの硬さが変わり、それによって異なる硬さの物を握る感覚を提示することができる。この時、三次元原型体Aを各指や各指関節とし、指や指関節に独立に力覚を提示しても良い。また、三次元原型体Aを肘や肩など身体の一部の部位として、その運動を拘束しても良い。更にまた、これらは力覚提示器具としてだけではなく、サポートとしての利用もできる。また、変形固化シート1に計測用ファイバなどの器具を取り付けることにより、器具を身体に固定する目的で変形固化シート1を利用することも利用も可能である。

【0023】

図12に示す使用例は、変形固化シート1を箱状の土台9に固定し、力覚提示器具として使用する例である。人の手指Eで変形固化シート1を押し下げた時の反力を、変形固化シート1の内部真空圧によって調整することで、異なる硬さの物体に触れる感覚を提示することができる。

10

【0024】

図13に示す使用例は、固定板10に載せた三次元原型体Aを固定板10とともに変形固化シート1で包むことによって、三次元原型体Aを固定板10に固定する固定具として使用する例である。たとえば三次元原型体Aを容器に入れて運搬する際、三次元原型体Aを固定板10に固定することで、輸送中に三次元原型体Aが容器内で動く問題点を解決することができる。

【0025】

図14に示す使用例は、収納容器11の一面にとりつけた変形固化シート1の上に三次元原型体Aを載せた状態で変形固化シート1を硬化し、収納容器11内での三次元原型体Aの位置を固定する固定具として使用する例である。

20

【0026】

図15に示す使用例は、壊れやすかったり、傷つきやすい三次元原型体Aを変形固化シート1で覆うことによって三次元原型体Aの保護材として使用する例である。

【0027】

図16に示す使用例は、空気圧などで柔軟に変形する柔軟アクチュエータ12の表面に変形固化シート1を取り付け、変形固化シート1の硬さを内部真空圧で調節することにより、柔軟アクチュエータ12に粘弾性を付加したり、柔軟アクチュエータ12の変形方向を調節する機械要素として使用する例である。

30

【0028】

図17に示す使用例は、ボールのような三次元原型体Aの全体の型取りを行う際に、石膏などでの型取りと同じように2つ以上の型に分けることで行う例である。複数の変形固化シート1を組み合わせて片方ずつ型取りし、その後、取り外して、必要に応じて片方ずつに粘土や石膏などを詰めて合わせることでボール類似物を再現することができる。

【0029】

以上の図13、14、15、17使用例においては、予め適宜の外形状や厚さにして形成してある変形固化シート1を三次元原型体Aに取り付けた状態で、手などで押さえるように支えながら、密封袋1の減圧を行うだけで良い。

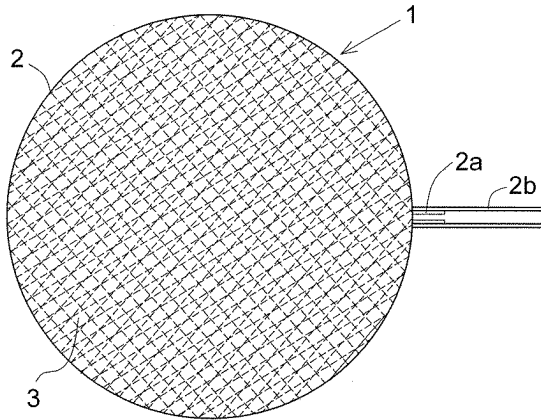
40

【符号の説明】

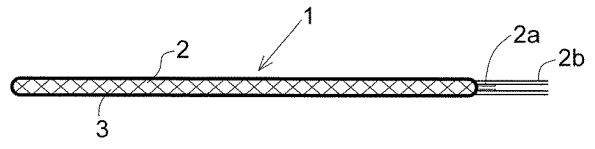
【0030】

- 1 変形固化シート
- 2 密封袋
- 3 充填材
- 4 隙間吸引器
- A 三次元原型体
- C 三次元成形体

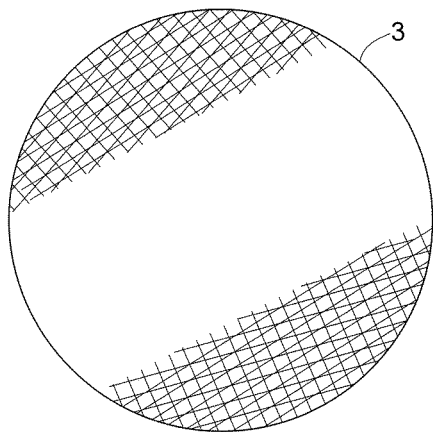
【図 1】



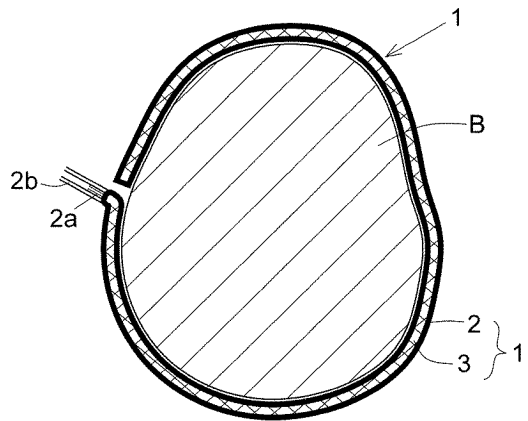
【図 2】



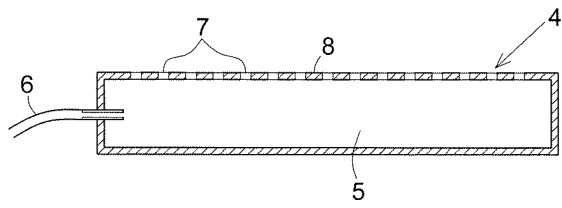
【図 3】



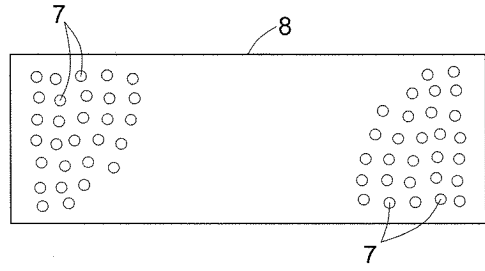
【図 4】



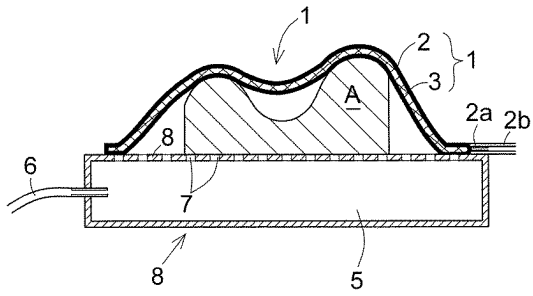
【図5】



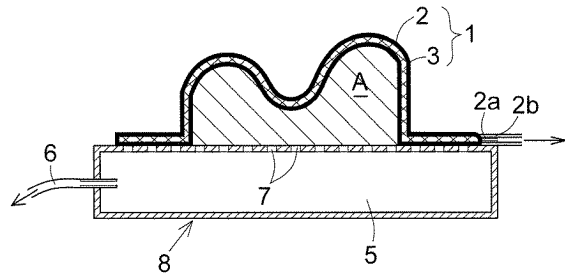
【図6】



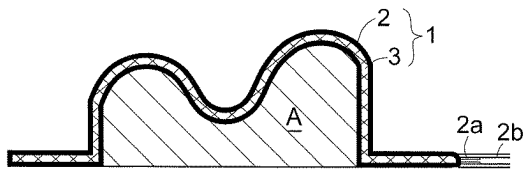
【図7】



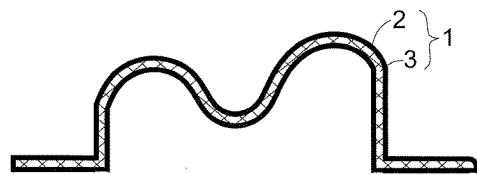
【図8】



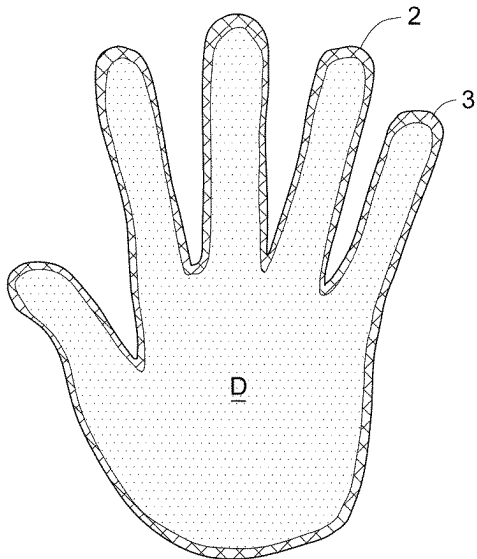
【図 9】



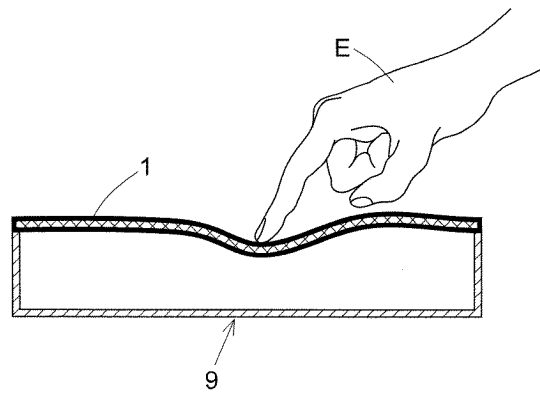
【図 10】



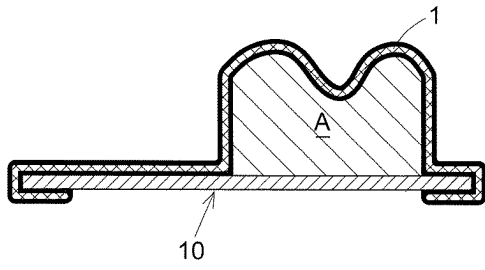
【図 11】



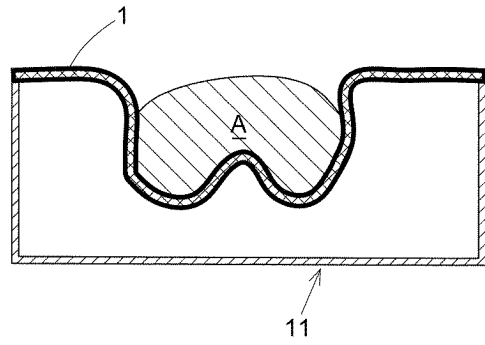
【図 12】



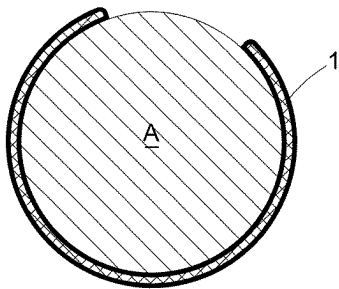
【図 1 3】



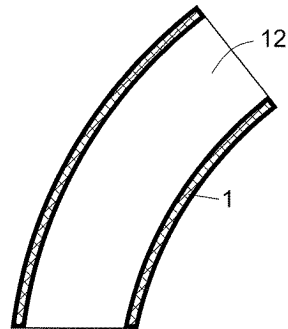
【図 1 4】



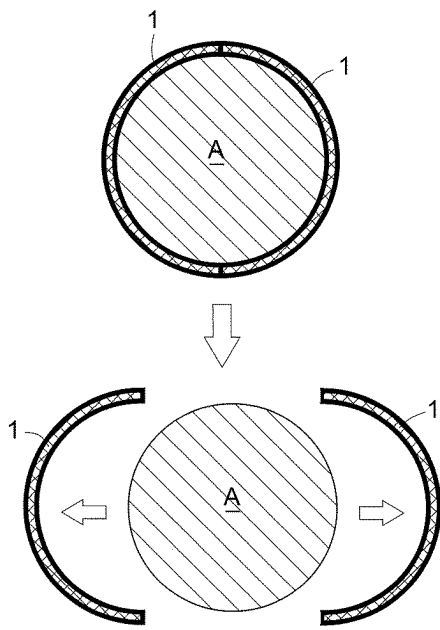
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2013-516200(JP,A)

特開2013-249561(JP,A)

田中 誠二,オリジナルロボットの外装の作り方 第6回,ロボコンマガジン 56,佐藤
政次 株式会社オーム社

満田 隆、他,真空圧を利用した形状固定具,日本機械学会論文集(C編) 72巻 719号,日本,
日本機械学会,2006年 7月25日,222 227,ISSN1884 8354

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A62B 1/00 - 5/00

A62B 35/00 - 99/00

JSTPlus(JDreamIII)

Japio-GPG/FX

Science Direct