

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6607553号
(P6607553)

(45) 発行日 令和1年11月20日 (2019. 11. 20)

(24) 登録日 令和1年11月1日 (2019. 11. 1)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 9 C 43/34 (2006. 01)	B 2 9 C 43/34
B 2 9 C 43/12 (2006. 01)	B 2 9 C 43/12
B 2 9 K 105/08 (2006. 01)	B 2 9 K 105/08

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-108084 (P2015-108084)	(73) 特許権者	508208007
(22) 出願日	平成27年5月28日 (2015. 5. 28)		三菱航空機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-221734 (P2016-221734A)		愛知県名古屋市港区大江町2番地の15
(43) 公開日	平成28年12月28日 (2016. 12. 28)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成30年5月28日 (2018. 5. 28)		弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100140914
			弁理士 三苫 貴織
		(74) 代理人	100136168
			弁理士 川上 美紀
		(74) 代理人	100172524
			弁理士 長田 大輔
		(74) 代理人	100196117
			弁理士 河合 利恵
		(74) 代理人	100191961
			弁理士 藤澤 厚太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 V a R T M工法におけるシール構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形型上において真空バッグフィルムにより被成形物を覆い、該成形型と該真空バッグフィルムとの縁を第1シーラントにより接着し、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した吸引管より、該真空バッグフィルム内の空気を吸引することで、該真空バッグフィルム内を真空状態とし、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した樹脂注入管より、該真空バッグフィルム内に樹脂を注入することにより、該被成形物に対し樹脂含浸を行う V a R T M工法におけるシール構造であって、

前記樹脂注入管及び前記吸引管の周面を覆うことで密封し、前記第1シーラント上に設けた第2シーラントを備え、

前記第2シーラントは、前記樹脂注入管及び前記吸引管の前記第1シーラント側の端部である一端部と前記第1シーラントとの間に形成された第1拡大部を有することを特徴とする V a R T M工法におけるシール構造。

【請求項 2】

前記第2シーラントは、前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記真空バッグフィルムとの間に形成された第2拡大部を有し、

前記第2拡大部は、前記樹脂注入管及び前記吸引管の側端部から該側端部と対向する前記真空バッグフィルムまでの距離よりも、前記樹脂注入管及び前記吸引管の前記一端部とは反対側の端部である他端部から該他端部と対向する前記真空バッグフィルムまでの距離の方が長くなるように、形成されていることを特徴とする請求項1に記載の V a R T M工

10

20

法におけるシール構造。

【請求項 3】

前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管の周方向に前記第 2 シーラントを複数層重ねるように巻き付けることで、前記第 1 拡大部及び前記第 2 拡大部を形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の V a R T M 工法におけるシール構造。

【請求項 4】

前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管を前記第 1 シーラントから引き離すように、前記第 2 シーラントを延伸させて、前記第 1 拡大部を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の V a R T M 工法におけるシール構造。

【請求項 5】

成形型上において真空バッグフィルムにより被成形物を覆い、該成形型と該真空バッグフィルムとの縁を第 1 シーラントにより接着し、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した吸引管より、該真空バッグフィルム内の空気を吸引することで、該真空バッグフィルム内を真空状態とし、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した樹脂注入管より、該真空バッグフィルム内に樹脂を注入することにより、該被成形物に対し樹脂含浸を行う V a R T M 工法におけるシール構造であって、

前記樹脂注入管及び前記吸引管の周面を、前記第 1 シーラント上に設けた第 2 シーラントにより密封し、該第 2 シーラントにおける前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記第 1 シーラントとの間に第 1 拡大部を形成し、

前記第 2 シーラントにおける前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記真空バッグフィルムとの間に第 2 拡大部を形成し、

前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管の周方向に前記第 2 シーラントを複数層重ねるように巻き付けることで、前記第 1 拡大部及び前記第 2 拡大部を形成したことを特徴とする V a R T M 工法におけるシール構造。

【請求項 6】

成形型上において真空バッグフィルムにより被成形物を覆い、該成形型と該真空バッグフィルムとの縁を第 1 シーラントにより接着し、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した吸引管より、該真空バッグフィルム内の空気を吸引することで、該真空バッグフィルム内を真空状態とし、該成形型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した樹脂注入管より、該真空バッグフィルム内に樹脂を注入することにより、該被成形物に対し樹脂含浸を行う V a R T M 工法におけるシール構造であって、

前記樹脂注入管及び前記吸引管の周面を、前記第 1 シーラント上に設けた第 2 シーラントにより密封し、該第 2 シーラントにおける前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記第 1 シーラントとの間に第 1 拡大部を形成し、

前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管を前記第 1 シーラントから引き離すように、前記第 2 シーラントを延伸させて、前記第 1 拡大部を形成したことを特徴とする V a R T M 工法におけるシール構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、V a R T M (Vacuum Assisted Resin Transfer Molding: 真空樹脂含浸製造) 工法におけるシール構造に関する。

【背景技術】

【0002】

V a R T M 工法とは、強化繊維基材 (ガラス繊維やカーボン繊維等) 等の複合材からなる被成形物を成形する工法の一つであり、成形型上に積層した被成形物を真空バッグフィルムで覆い密封し、真空バッグフィルム内を真空状態とすることで、真空バッグフィルム内に樹脂を注入し、被成形物に対して樹脂含浸を行うものである。

【0003】

V a R T M 工法では、真空バッグフィルム内を真空状態とするために、一端部が真空バ

10

20

30

40

50

ッグフィルムと成型型との間に挿入され、他端部が吸引ポンプに接続される吸引管を設ける。また、真空バッグフィルム内に樹脂を注入するために、一端部が真空バッグフィルム内と成型型との間に挿入され、他端部が樹脂容器に挿入される樹脂注入管を設ける。

【 0 0 0 4 】

真空バッグフィルムと成型型との間の縁にはシーラントが設けられており、樹脂注入管及び吸引管の上記一端部の挿入部分も、このシーラントにより隙間を埋めることで、真空バッグフィルム内を密封している（例えば下記特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 0 5 1 1 3 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

真空バッグフィルム内を真空状態とする際、樹脂注入管及び吸引管の上記挿入部分のシーラントが真空バッグフィルム内に引き込まれ、シーラントが極端に変形し、隙間が発生してしまうことがある。

【 0 0 0 7 】

樹脂注入管の上記挿入部分に隙間が発生すると、気泡が樹脂中に混入するおそれがある。また、吸引管の上記挿入部分に隙間が発生すると、吸引効果が低下することで真空バッグフィルム内の真空度が低下する。これによって、被成形物の品質に悪影響を及ぼしてしまう。

20

【 0 0 0 8 】

このような問題を解決するため、樹脂注入管、吸引管に代えてチューブポートを設けることも考えられる。しかしながら、チューブポートの場合、同じものを繰り返し使うことになるため、定期的に掃除しなければならず、余計な手間がかかる。また、製造工程の変更等によって樹脂注入管の位置を変更しなければならない場合に、チューブポートは取り外しにくいいため位置を変更することが難しく、不便である。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような技術的状況に鑑みてなされたものであり、真空バッグフィルム内を真空状態とする際に、シーラントにより真空バッグフィルム内の密閉状態を確実に保持することができる、V a R T M 工法におけるシール構造を提案することを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決する第 1 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造は、
成型型上において真空バッグフィルムにより被成形物を覆い、該成型型と該真空バッグフィルムとの縁を第 1 シーラントにより接着し、該成型型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した吸引管より、該真空バッグフィルム内の空気を吸引することで、該真空バッグフィルム内を真空状態とし、該成型型と該真空バッグフィルムとの間に挿入した樹脂注入管より、該真空バッグフィルム内に樹脂を注入することにより、該被成形物に対し樹脂含浸を行う V a R T M 工法におけるシール構造であって、

40

前記樹脂注入管及び前記吸引管の周面を、前記第 1 シーラント上に設けた第 2 シーラントにより密封し、該第 2 シーラントにおける前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記第 1 シーラントとの間に第 1 拡大部を形成した

ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決する第 2 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造は、
上記第 1 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造において、
前記第 2 シーラントにおける前記樹脂注入管及び前記吸引管と前記真空バッグフィルムとの間に第 2 拡大部を形成した

50

ことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決する第 3 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造は、
上記第 2 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造において、
前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管の周方向に前記第 2 シーラントを
複数層重ねるように巻き付けることで、前記第 1 拡大部及び前記第 2 拡大部を形成した
ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決する第 4 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造は、
上記第 1 の発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造において、
前記第 2 シーラントをテープ状とし、前記樹脂注入管を前記第 1 シーラントから引き離
すように、前記第 2 シーラントを延伸させて、前記第 1 拡大部を形成した
ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造によれば、真空バッグフィルム内を真
空状態とする際に、シーラントにより真空バッグフィルム内の密閉状態を確実に保持す
ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図である。
【図 2】本発明の実施例 1 に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図で
ある。

【図 3】図 2 の側面に沿う断面図である。

【図 4】本発明の実施例 2 に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図

【図 5】図 4 の側面に沿う断面図である。

【図 6】V a R T M 工法を行う装置の平面図である。

【図 7】V a R T M 工法を行う装置の断面図である。

【図 8】従来図の A - A 矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造について、図 1 , 6 ~ 8 を用い
て説明する。図 6 は V a R T M 工法を行う装置の上面図（真空バッグフィルムは省略）、
図 7 は V a R T M 工法を行う装置の断面図、図 8 は図 6 , 7 の A - A 矢視図である。

【 0 0 1 7 】

図 6 , 7 に示すように、V a R T M 工法を行う装置は、成型型 1 1 と、成型型 1 1 上
において被成形物 1 0 を覆う真空バッグフィルム 1 2 と、真空バッグフィルム 1 2 内の空気
を吸引するための吸引管 1 4 と、真空バッグフィルム 1 2 内に樹脂を注入するための樹脂
注入管 1 3 とを備え、真空バッグフィルム 1 2 内を真空状態として、樹脂を被成形物 1 0
に含浸させる。

【 0 0 1 8 】

成型型 1 1 と真空バッグフィルム 1 2 との間の縁にシーラント（第 1 シーラント）1 5
を設けることで、成型型 1 1 と真空バッグフィルム 1 2 との縁を接着し、これによって被
成形物 1 0 を密封状態としている。

【 0 0 1 9 】

シーラント 1 5 上の任意の位置には管挿入部用シーラント 1 6 が接着されて設けられて
いる。図 6 ~ 8 に示すように、樹脂注入管 1 3 及び吸引管 1 4 の一端部は、それぞれシー
ラント 1 5 と管挿入部用シーラント 1 6 とに挟まれるようにして、成型型 1 1 と真空バ
ッグフィルム 1 2 との間に挿入されている（図 6 , 7 では、樹脂注入管 1 3 及び吸引管 1 4
の他端部を省略している。実際には、樹脂注入管 1 3 の他端部は樹脂容器に挿入され、吸

10

20

30

40

50

引管 14 の他端部は真空ポンプに挿入される)。なお、図 8 では樹脂注入管 13 側のみを示しているが、吸引管 14 側も同様である。

【0020】

このような管挿入部用シーラント 16 では、真空バッグフィルム 12 内を真空状態とする際、図 7 の破線矢印で示す如く、管挿入部用シーラント 16 及びその近傍のシーラント 15 が真空バッグフィルム 12 内に引き込まれるようにしてずれてしまい、シーラントが極端に変形し、隙間が発生してしまう可能性がある。

【0021】

そこで、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、管挿入部用シーラントの形状を変更することで、真空バッグフィルム内を真空状態とする際の隙間の発生を防ぐようにしている。

10

【0022】

本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図（図 6，7 の A - A 矢視断面に対応）である図 1 に示すように、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、樹脂注入管 13 及び吸引管 14 の周面を、第 1 シーラント 15 上に設けた管挿入部用シーラント（第 2 シーラント）1 によって密封する。

【0023】

管挿入部用シーラント 1 における、樹脂注入管 13 とシーラント 15 との間に、第 1 拡大部 1a を形成する。すなわち、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、成形型 11 から樹脂注入管 13 までのシーラント厚（管挿入部用シーラント 1 及びシーラント 15 の総厚）を大きくする。

20

【0024】

これにより、管挿入部用シーラント 1 及びシーラント 15 が、真空バッグフィルム 12 内を真空状態とする際の負圧により引っ張られると、第 1 拡大部 1a すなわちシーラント厚の大きい部分周辺が撓む。したがって、管挿入部用シーラント 1 及びその近傍のシーラント 15 の極端な変形を抑制し、隙間の発生を防止することができる。

【0025】

さらに、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、図 1 に示すように、管挿入部用シーラント 1 における、樹脂注入管 13 と真空バッグフィルム 12 との間に、管挿入部用シーラント 1 の第 2 拡大部 1b を形成するものとしてもよい。すなわち、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、樹脂注入管 13 から真空バッグフィルム 12 までのシーラント厚を大きくするようにしてもよい。

30

【0026】

これにより、管挿入部用シーラント 1 及びシーラント 15 が、真空バッグフィルム 12 内を真空状態とする際の負圧により引っ張られると、第 1 拡大部 1a 周辺と共に第 2 拡大部 1b も撓み、管挿入部用シーラント 1 及びその近傍のシーラント 15 の極端な変形をより抑制し、隙間の発生をより防止することができる。

【0027】

なお、図 1 では樹脂注入管 13 側の管挿入部用シーラント 1 に着目して説明したが、吸引管 14 側にも同様の管挿入部用シーラントを設ける。

40

【0028】

以上が本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造についての説明である。以下、本発明に係る V a R T M 工法におけるシール構造について、実施例により具体的に説明する。

【0029】

[実施例 1]

本発明の実施例 1 に係る V a R T M 工法におけるシール構造について、図 2，3 を用いて説明する。図 2 は本発明の実施例 1 に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図（図 6，7 の A - A 矢視断面に対応）、図 3 は図 2 を横から見た断面図（図 6 の B - B 矢視断面に対応）である。

50

【 0 0 3 0 】

本発明の実施例 1 に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、図 2 , 3 に示すように、管挿入部用シーラント 2 をテープ状のものとし、樹脂注入管 1 3 の上記一端部の周方向に管挿入部用シーラント 2 を複数層重ねるように巻き付けることで、第 1 拡大部 2 a (図 1 の第 1 拡大部 1 a に対応) 及び第 2 拡大部 2 b (図 1 の第 2 拡大部 1 b に対応) を形成する。

【 0 0 3 1 】

第 1 拡大部 2 a を形成することにより、成型型 1 1 から樹脂注入管 1 3 までのシーラント厚が、従来に比べて大きくなる。また、第 2 拡大部 2 b を形成することにより、真空バッグフィルム 1 2 から樹脂注入管 1 3 までのシーラント厚の幅が、従来に比べて大きくなる。

10

【 0 0 3 2 】

これにより、管挿入部用シーラント 2 及びシーラント 1 5 が、真空バッグフィルム 1 2 内を真空状態とする際の負圧により引っ張られると、図 3 中に二点鎖線で示すように、第 1 拡大部 2 a 及び第 2 拡大部 2 b が撓む。したがって、管挿入部用シーラント 2 及びその近傍のシーラント 1 5 の極端な変形を抑制し、隙間の発生を防止することができる。

【 0 0 3 3 】

なお、上述では樹脂注入管 1 3 側の管挿入部用シーラント 2 に着目して説明したが、吸引管 1 4 側にも同様の管挿入部用シーラントを設ける。

【 0 0 3 4 】

20

[実施例 2]

本発明の実施例 2 に係る V a R T M 工法におけるシール構造について、図 4 , 5 を用いて説明する。図 4 は本発明の実施例 2 に係る V a R T M 工法におけるシール構造を説明する断面図 (図 6 , 7 の A - A 矢視断面に対応) 、図 5 は図 4 を横から見た断面図 (図 6 の B - B 矢視断面に対応) である。

【 0 0 3 5 】

本発明の実施例 2 に係る V a R T M 工法におけるシール構造では、図 4 , 5 に示すように、管挿入部用シーラント 3 をテープ状のものとし、樹脂注入管 1 3 を成型型 1 1 から (上方すなわち真空バッグフィルム 1 2 側へ) 引き離すように、管挿入部用シーラント 3 を延伸させることで、第 1 拡大部 3 a (図 1 の第 1 拡大部 1 a に対応) を形成する。

30

【 0 0 3 6 】

第 1 拡大部 3 a を形成することにより、成型型 1 1 及び真空バッグフィルム 1 2 から樹脂注入管 1 3 までのシーラント厚が、従来に比べて大きくなる。

【 0 0 3 7 】

これにより、管挿入部用シーラント 3 及びシーラント 1 5 が、真空バッグフィルム 1 2 内を真空状態とする際の負圧により引っ張られると、図 5 中に二点鎖線で示すように、第 1 拡大部 3 a が撓む。したがって、管挿入部用シーラント 3 及びその近傍のシーラント 1 5 の極端な変形を抑制し、隙間の発生を防止することができる。

【 0 0 3 8 】

また、被成形物 1 0 が凸状の成型型 1 1 の上に配置され、被成形物 1 0 の位置が第 1 シーラント 1 5 よりも比較的高い場合に、本実施例のように、樹脂注入管 1 3 あるいは樹脂排出管 (図示を省略) も高くすることができ、流路抵抗を上げず、効率よく、被成形物 1 0 に樹脂を注入することが出来る。

40

【 0 0 3 9 】

なお、上述では樹脂注入管 1 3 側の管挿入部用シーラント 3 に着目して説明したが、吸引管 1 4 側にも同様の管挿入部用シーラントを設ける。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 0 】

本発明は、V a R T M 工法におけるシール構造として好適である。

【 符号の説明 】

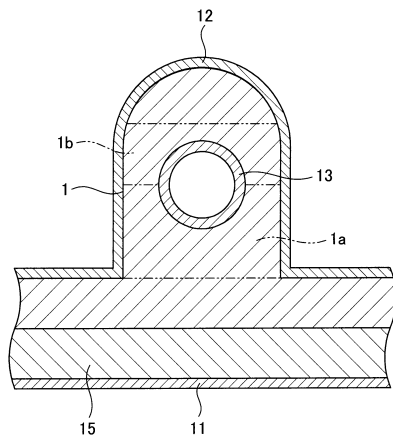
50

【 0 0 4 1 】

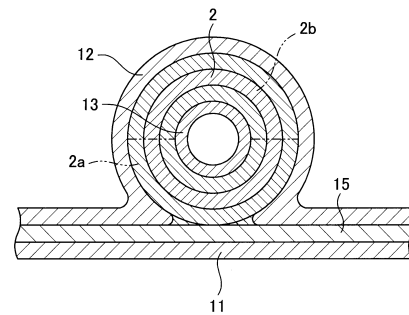
- 1 , 2 , 3 管挿入部用シーラント (第 2 シーラント)
- 1 a , 2 a , 3 a 第 1 拡大部
- 1 b , 2 b 第 2 拡大部
- 1 0 被成形物
- 1 1 成形型
- 1 2 真空バッグフィルム
- 1 3 樹脂注入管
- 1 4 吸引管
- 1 5 シーラント (第 1 シーラント)
- 1 6 (従来の) 管挿入部用シーラント

10

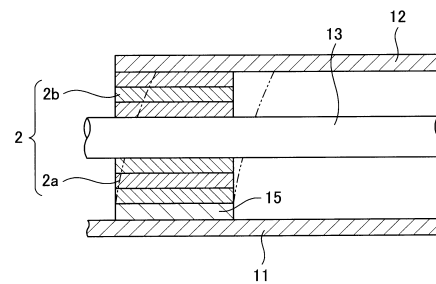
【 図 1 】



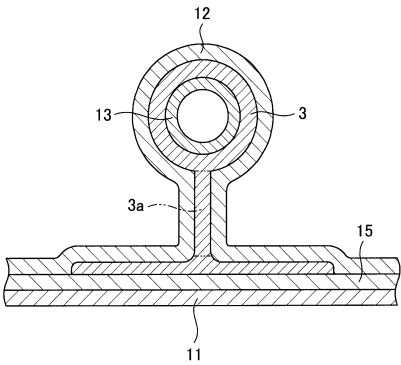
【 図 2 】



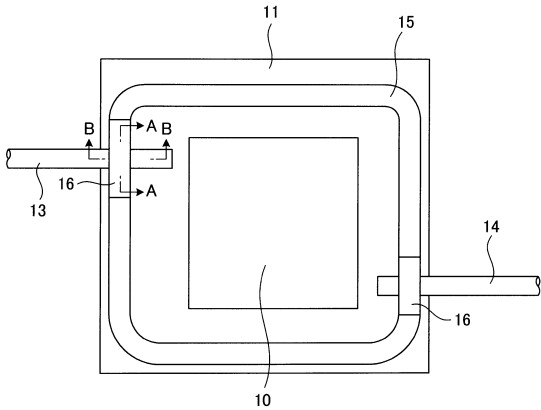
【 図 3 】



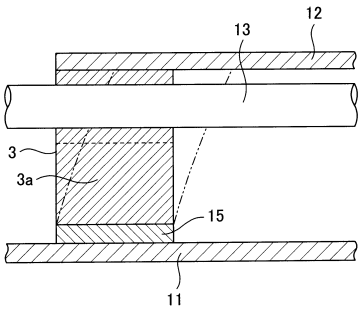
【図 4】



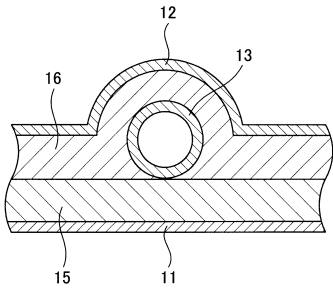
【図 6】



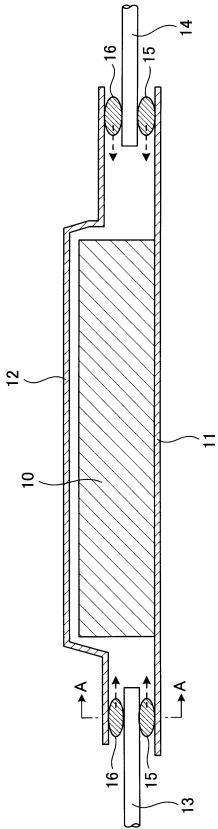
【図 5】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 徳 富 寛

東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 北澤 健一

(56)参考文献 特開２０１２－０５１１３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２５４１９５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－０７８９３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１７２６３０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０８６５４７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／０３９４０９（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２０１４／１０９０２１（ＷＯ，Ａ１）
特開２０１２－２１４６５１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２１６０１７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１９９６３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０４７７５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

B 2 9 C	4 3 / 0 0 - 4 3 / 5 8
B 2 9 C	7 0 / 0 0 - 7 0 / 8 8
F 1 6 L	5 1 / 0 0 - 5 5 / 4 8