

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第4131488号
(P4131488)**

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008. 8. 13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008. 6. 6)

(51) Int. Cl.	F I	
F 1 6 B 5/00 (2006. 01)	F 1 6 B 5/00	Z A B Z
A 4 7 K 3/02 (2006. 01)	A 4 7 K 3/02	
F 1 6 J 15/10 (2006. 01)	F 1 6 J 15/10	D
D O 5 B 33/00 (2006. 01)	D O 5 B 33/00	
D O 5 B 39/00 (2006. 01)	D O 5 B 39/00	

請求項の数 14 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-195503 (P2001-195503)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年6月27日(2001. 6. 27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2003-13917 (P2003-13917A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成15年1月15日(2003. 1. 15)	(73) 特許権者	594179797
審査請求日	平成17年2月3日(2005. 2. 3)		日立化成工材株式会社
			茨城県日立市滑川本町五丁目12番15号
		(73) 特許権者	000233170
			日立化成ポリマー株式会社
			東京都千代田区内神田1-13-7
		(73) 特許権者	301035194
			株式会社ひたちなかテクノセンター
			茨城県ひたちなか市新光町38番地
		(73) 特許権者	501204525
			独立行政法人海上技術安全研究所
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 FRP構造体ブロック継手とその構造体及びその縫合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて機械的に接合するFRP構造体ブロック継手であって、

前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を持ち、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付け縫合して一体化され、前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つことを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項2】

請求項1において、前記各接合端面が前記主板部の平面に対して垂直な平面形状であり、前記縫合されてI型突合わせ構造に接合されていることを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項3】

繊維強化プラスチックからなる3つのFRP構造体の各主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、各主板部のコア部の端面同士を互いに接触させて縫合されてT字型突合わせ構造に機械的に接合するFRP構造体ブロック継手であって、前記各接合端面が前記主板部の平面に対して互いに所望の角度に傾斜した2面によるV字型であり、

前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を持ち、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付け縫合して一体化され、前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つことを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項4】

請求項1において、前記各接合端面が前記主板部の平面に対して所望の角度に傾斜した面であり、前記縫合されてL字型突合わせ構造に接合されていることを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかにおいて、前記縫合用連結穴より前記端面に達して設けられた緊張材保護溝を有し、該緊張材保護溝に沿って前記緊張材が縫合されていることを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項6】

請求項1～5において、前記緊張材及び縫合用連結穴は、防水用又は補強用のシール材に覆われていることを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項7】

請求項6において、前記防水用又は補強用のシール材は、熱可塑性樹脂からなることを特徴とするFRP構造体ブロック継手。

【請求項8】

繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて緊張材で縫合して前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持って機械的に接合されるFRP構造体であって、

前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を有し、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した前記緊張材を巻付け前記縫合されるものであることを特徴とするFRP構造体。

【請求項9】

請求項8において、前記各コア部は、前記主板部より厚肉のコアと、該コアから前記主板部にかけて徐々に厚さが小さくなる移行部とを有することを特徴とするFRP構造体。

【請求項10】

請求項8又は9において、前記各コア部は、突合わせ接合における構造がI字型になるように前記接合端面が前記主板部の平面に対して垂直な平面形状を有することを特徴とするFRP構造体。

【請求項11】

繊維強化プラスチックからなる3つのFRP構造体の各主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、前記各コア部端面が前記主板部の平面に対して互いに所望の角度に傾斜した2面によるV字型であり、前記各端面同士を接触させて緊張材で縫合して前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持って縫合されてT字型突合わせ構造になるように機械的に接合されるFRP構造体であって、

前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を有し、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した前記緊張材を巻付け前記縫合されるものであることを特徴とするFRP構造体。

【請求項12】

請求項8又は9において、前記各コア部は、突合わせ接合における構造がL字型になるように前記接合端面が前記主板部の平面に対して所望の角度に傾斜した面形状を有することを特徴とするFRP構造体。

【請求項13】

請求項8～12のいずれかにおいて、前記各コア部は、前記縫合用連結穴より前記接合端面に達して設けられた緊張材保護溝を有することを特徴とするFRP構造体。

【請求項 14】

繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて、前記各コア部にその厚さ方向に沿って貫通して設けられた複数の縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付けて互いに縫合する縫合装置であって、

前記緊張材を巻回する巻取りリールと、該巻取りリールを回転させるハンドルと、前記縫合時における前記巻取りリールと前記FRP構造体との間の前記緊張材の張力を検出する張力検出機と、前記FRP構造体の一方を固定する固定側固定用テーブルと、前記FRP構造体の他方を固定し前記厚肉部端面同士が接触する縫合面に直交する方向に移動可能な移動側固定用テーブルと、前記巻取りリールと張力検出機とが設置され前記縫合する方向に移動可能な移動テーブルとを備え、前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つように前記縫合することを特徴とする縫合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、新規なFRP構造体ブロック継手とそれを用いたFRP構造体ブロック及びその縫合装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のFRP構造体の継手は、接着接合と機械的接合に大別され、接着接合が広く用いられてきた。FRPは耐水性、耐薬品性に強い特徴をいかした用途が多く、水密性が要求されるため、機械的接合に比べコスト、品質信頼性の両者に優れた接着接合が主流となってきた。

【0003】

寸法的には、陸上輸送可能な最大寸法までが主として接着接合で、それ以上の一部大型品に限り現地で機械的接合あるいは、機械的接合と接着接合が併用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

FRPは30から40年使用され、長期劣化、破損などから新規に代替えせざるをえない構造体も多くなってきたが、形状が大きく、強度も大きいため廃棄処理方法が大きな問題になっている。

【0005】

また、近年、循環形社会の構築や、資源の有効活用、物流コストの低減が強く求められているが、接着接合の大型構造物ではこれに応えることが、困難になりつつある。

【0006】

接着接合を採用する代表的FRP構造物は、舟艇、船舶と大型耐食槽などがある。接着接合はバットジョイント、T型ジョイントが多く、二つのFRP部材を使用しオーバーレイアップする。これは危険物の樹脂、硬化材を使用しガラス繊維を積層する湿式接着法であり、熟練作業者を必要とし施工性も悪い。さらに大型構造物は一体化され、FRP接着強度が高いため容易には解体出来ず、大型クラッシャーか特殊切断装置が必要である。また解体しても再利用は不可能である。

【0007】

機械的接合を採用する代表的FRP構造物には、ユニットバスと組立て水槽などがある。ユニットバスの上部パネル接合は、外フランジリベット接合を採用するのが一般的であり、軽量で組立て性は良いが、分解は出来ない。

【0008】

組立て水槽は外フランジボルト接合である。FRPフランジは剛性が低いため、フランジ厚さとボルトピッチの最適化を図り水密性の向上を図る。また剛性不足の場合はスチール補強部材を併用し締結力及び、負荷の均一性を向上させるため、FRPフランジの増厚

、ボルト本数増加、スチール補強部材などから継手関連の重量増は避けられない。固定式水槽は問題ないが、舟艇船舶など軽量化が要求される構造体には適用出来ない。

【 0 0 0 9 】

フランジ接合は、外フランジが一般的で、ユニットバスは裏側で見えないが、水槽は目に触れるため外観は良くない。

【 0 0 1 0 】

接着接合と機械的接合を併用する代表的なFRP構造体は、火力発電所の排脱装置用スクラバ、ダクトなどである。外フランジボルト接合し且つ、内面はFRP接着接合の併用である。解体には、内側のFRPを除去しなければならず、サンダでの研削作業に莫大な時間を要し、研削作業による粉塵により最悪の作業環境にならざるをえない。また、接合は、接着接合の湿式法で施工性が悪い。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、FRP構造体の一部が劣化、破損した場合の修繕、廃棄を容易に行え
ると共に、連続した緊張材を巻付け縫合による接合及びその解体が容易で、且つ接合強度
の高い継手構造を得ることができるFRP構造体ブロック継手とそのFRP構造体及びそ
の縫合装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に
一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主
板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて機械的に接合するFRP構造体ブ
ロック継手であって、前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を
持ち、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付け縫合して一
体化され、前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つこ
とを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

前記各コア部は、前記主板部より厚肉のコアと、該コアから前記主板部にかけて徐々に
厚さが小さくなる移行部を有すること、又前記連結穴より前記端面に達して設けられた緊
張材保護溝を有することが好ましい。又、半円形を基本として構造物の接合構造に応じて
接合端面の形状を以下のように設定することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

又、本発明のFRP構造体ブロック継手は、コア部が、前記各接合端面が前記主板部の
平面に対して垂直な平面形状を有し、突合わせ接合における構造がI型であること、前記
各接合端面が前記主板部の平面に対して所望の角度に傾斜した平面形状を有し、突合わせ
接合における構造がL字型であることが好ましい。

更に、本発明は、繊維強化プラスチックからなる3つのFRP構造体の各主板部に、主
板部より厚肉に一体にコア部を形成し、各主板部のコア部の端面同士を互いに接触させて
縫合されてT字型突合わせ構造に機械的に接合するFRP構造体ブロック継手であって、
前記各接合端面が前記主板部の平面に対して互いに所望の角度に傾斜した2面によるV字
型であり、前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を持ち、前
記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付け縫合して一体化され、
前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つことを特徴と
する。

【 0 0 1 5 】

本発明は、繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に
一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主
板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて緊張材で縫合して前記緊張材の張力
により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持って機械的に接合されるFRP構
造体であって、前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を有し
、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した前記緊張材を巻付け前記縫合され

るものであることを特徴とする。

【0016】

更に、本発明のFRP構造体は、突合わせ構造がI字型になるように前記接合端面が前記主板部の平面に対して垂直な平面形状であること、又、突合わせ接合構造がL字型になるように前記接合端面が前記主板部の平面に対して所望の角度に傾斜した平面形状であることが好ましい。

本発明は、繊維強化プラスチックからなる3つのFRP構造体の各主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、前記各コア部端面が前記主板部の平面に対して互いに所望の角度に傾斜した2面によるV字型であり、前記各端面同士を接触させて緊張材で縫合して前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持って縫合されてT字型突合わせ構造になるように機械的に接合されるFRP構造体であって、前記各コア部はその厚さ方向に沿って貫通した複数の縫合用連結穴を有し、前記各コア部に前記各縫合用連結穴を通して連続した前記緊張材を巻付け前記縫合されるものであることを特徴とする。

【0017】

本発明のFRP構造体ブロック継手は、前記コア部に前記縫合用連結穴より前記端面に達して設けられた緊張材保護溝を有し、前記ブロック同士が前記連結穴及び溝に沿って前記緊張材によって互いに縫合されること、又、前記縫合されたコア部に前記緊張材及び連結穴を覆う防水用又は補強用シール材が貼られること、前記防水用又は補強用のシール材は、熱可塑性樹脂からなることが好ましい。

【0018】

本発明は、繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部に、主板部より厚肉に一体にコア部を形成し、該主板部と他の繊維強化プラスチックからなるFRP構造体の主板部とを、各主板部のコア部の端面同士を接触させて、前記各コア部にその厚さ方向に沿って貫通して設けられた複数の縫合用連結穴を通して連続した緊張材を巻付けて互いに縫合する縫合装置であって、前記緊張材を巻回する巻取りリールと、該巻取りリールを回転させるハンドルと、前記縫合時における前記巻取りリールと前記FRP構造体との間の前記緊張材の張力を検出する張力検出機と、前記FRP構造体の一方を固定する固定側固定用テーブルと、前記FRP構造体の他方を固定し前記厚肉部端面同士が接触する縫合面に直交する方向に移動可能な移動側固定用テーブルと、前記巻取りリールと張力検出機とが設置され前記縫合する方向に移動可能な移動テーブルとを備え、前記緊張材の張力により圧縮の状態となる前記コア部の中に接合端面を持つように前記縫合することを特徴とする。

【0019】

前述のシール材は縫合した継手部の水密性あるいは、接合強度を増すために接合部に貼ることが好ましい。又、FRP構造物の解体は、シール材を剥がし緊張材を切断することにより、ユニット、ブロックごとに解体することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

図1は、2枚のFRPブロックを突き合わせて縫合せ締結する場合の本発明のブロック継手の斜視図である。FRPブロック継手は主板に対し主板より厚肉に一体に形成された断面積が増加した厚肉部を有する各コア部を備え、各コア部は、半円筒形コア10と、その半円筒形コア10から主板への移行部11と、半円筒形コア10の厚肉部の端面同士を接触させてFRPブロックを締結する複数の縫合用連結穴12と、縫合用連結穴12間を結び、半円筒形コア10に設けられた縫合用の緊張材14を保護するためのスパイラル状の緊張材保護溝13から構成される。尚、この緊張材保護溝13はなくても本目的を達成することができる。FRPブロック継手は、結合端面がI字型であり、お互い突き合わせた状態で配置し、緊張材14を縫合用連結穴12及び、緊張材保護溝13に添って縫合する。その後、緊張材14を緊張して、FRPブロック継手を締結する。

【 0 0 2 1 】

接合部全体は、シール材 1 5 を貼付け止水処理もしくは、縫合部の補強を施す。この場合の緊張材 1 4 は、たとえばアラミド繊維等の紐材で、十分な引張り弾性強度を持ち、刃物などで簡単に切断できるもので、シール材 1 5 は、FRPブロック継手部材及び緊張材 1 4 と接着し、水密性を発揮でき、且つFRPブロック継手部材及び緊張材 1 4 からは分離可能な熱可塑性樹脂材料単独もしくは、これらの樹脂材料と補強材との複合材で構成される。シール材 1 5 の貼付けは、シート材 1 5 を加熱し熱可塑性樹脂を溶融させた後、加圧して行う。

【 0 0 2 2 】

ブロック継手の解体は、再度シール材 1 5 を加熱して取り外し、緊張材 1 4 を切断することにより、解体できる。 10

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の縫合装置の斜視図及びその縫合方法を示す斜視図である。2枚のFRPブロックを突き合わせて締結する場合の縫合方法の手順は次ぎのとおりである。

(1) FRPブロック継手を、お互い突き合わせた状態で配置する。

(2) 緊張材14の片端に端末金具16を圧着固定する。

(3) FRPブロック継手の縫合用連結穴12及び、緊張材保護溝13に添って連続した緊張材14を巻付ける。

(4) 緊張材14に張力を加える。

(5) ピン治具17を、緊張材14を通した縫合用連結穴12に挿入する。 20

(6) (3) から (5) を縫合最終端まで繰り返す。

(7) 縫合用連結穴12の最終部において端末金具16を固定する。

(8) 縫合部全体にシール材15を貼る。

【 0 0 2 4 】

以下、縫合手順を詳細に説明する。

(2) 及び (8) の端末金具 1 6 は、ブロック継手の縫合用連結穴 1 2 よりも直径が大きい物である。

(6) の動作は、緊張材 1 4 の縫合用連結穴 1 2 及び、緊張材保護溝 1 3 への巻付けと、張力を加える動作を、1巻き毎に行う。これは緊張材 1 4 と縫合用連結穴 1 2、緊張材保護溝 1 3 の摩擦抵抗により、巻き初めと巻き終わり張力のばらつきを少なくするためである。 30

(5) はブロック継手の次の縫合用連結穴 1 2 に緊張材 1 4 を巻付ける際、縫合を終えた部分での緊張材 1 4 のゆるみを防止するためである。

(7) は緊張材 1 4 に張力を加えた状態で行い、コア 1 0 を圧縮応力状態に保つためである。

【 0 0 2 5 】

図 3 及び図 4 は、緊張材に張力を加える本発明に係る縫合装置の上面図及び正面図である。縫合装置は、緊張材 1 4 が巻回される巻取りリール 1 8、巻取りハンドル 3 4、緊張材 1 4 の張力を検出する張力検出部 1 9、巻取りリール 1 8 及び張力検出部 1 9 が設置され縫合せ方向に移動可能な移動テーブル 2 0、継手の一方を拘束機構によって固定する固定側の固定用テーブル及び拘束機構 2 1 と、継手の他方を拘束機構によって固定し縫い合せ面に直交する方向に移動可能な移動側の固定用テーブル及び拘束機構 2 1 から構成されている。 40

【 0 0 2 6 】

巻取りリール 1 8 は、直接または、歯車、プーリを介し回転可能で、緊張材 1 4 を巻付け、手動または、電動機により巻取りリール 1 8 を回転し張力を加える。又、電磁クラッチによっても張力を制御することができる。

【 0 0 2 7 】

緊張材 1 4 に加えられた張力は、張力検出部 1 9 で監視し、目標の張力に達した場合、手動または、張力検出部からの信号で、巻取りリールの回転を自動的に止めることによ 50

て、張力の制御が可能となる。張力検出部 19 は張力検出ロール及びロードセルを有し、制御装置によって表示された張力値に基づいて手動又は自動で張力を制御するものである。

【0028】

継手固定用テーブル及び拘束機構 21 は、FRPブロック継手を表面方向から手動または、油圧、空圧などのクランプにより拘束される。また固定用テーブルの一方は、FRPブロック継手を拘束した状態で移動可能なため、緊張材 14 で縫合した際、FRPブロック継手のコア部同士が充分密着し、圧縮応力状態となる。これによりFRPブロック継手も安定して拘束できるため、安定した縫合が可能となり、縫合部の品質も向上する。

【0029】

移動テーブル 20 は、手動または電動機を介して自動的に巻取りリール 18、張力検出部 19 を長手方向、縫合方向に移動できる。これにより巻取りリール 18、張力検出部 19 を待避させることができるため、FRPブロック継手の継手固定用テーブル及び拘束機構 21 への取付け、取り外しが容易におこなえる。また巻取りリール 18、張力検出部 19 が縫合ピッチ位置に移動可能で、1 巻き毎に緊張材 14 へ加える張力を管理する際、どの縫合個所においても緊張材 14 と、巻取りリール 18、張力検出部 19 の位置関係が同一条件となるため、張力計測精度の向上が図れ、安定した縫合が可能となる。

【0030】

図 5 は、シール材貼付けの一実施例を示す断面図である。シール材 15 はFRPブロック継手縫合部に配置させ、熱風式加熱器 22 により加熱しシール材 15 の熱可塑性樹脂が溶融させたのち、回転ローラ 23 により加圧する。これによりシール材 15 を皺なく均一にFRPブロック継手縫合部に貼付けることができる。

【0031】

図 6 は、シール材貼付けの他の実施例を示す断面図である。先のシール材 15 貼付けの第一の実施例同様シール材 15 をFRPブロック継手縫合部に配置させ、FRPブロック継手のコア部 10 と、コア部から主板への移行部 11 と同一寸法で電熱器 24 を内蔵した凹型の加圧治具 25 を押し当て貼付ける。これによりシール材 15 の熱可塑性樹脂の溶融と、シール材 15 の加圧が同時におこなえ、作業効率が向上する。

【0032】

本実施例によれば、接合、解体が容易であり、FRP大型構造物であってもブロック化、ユニット化でき、熟練作業者を必要とせず、現地で容易に接合が出来るため、輸送コストと共に、組立てコスト低減が図れる。また継手接合部がFRP構造物の一部が劣化、破損した場合でもその個所のみを取り替え、低コストで、修復が可能となる。FRP構造物の廃棄においても、大型クラッシャや特殊切断装置を必要とせず、クリーンな作業環境で、容易に解体が出来る。解体は、粉碎等で行うものと異なるため、分別廃棄、再利用が可能となる。

【0033】

(実施例 2)

図 7 は、2 枚のFRPブロックをL字型に縫合せ締結する場合のブロック継手の斜視図である。実施例 1 の突き合わせて締結する場合のブロック継手の実施例と同様、コア部 26、移行部 27、コア部 26 に貫通した複数の縫合用連結穴 28、縫合用連結穴 28 より接合端面に達したスパイラル状の緊張材保護溝 29 から構成されるが、コア部 25 は端面が所望の角度を有する傾斜面を持つ半円筒形状とする。この傾斜面を合せ、先の縫合方向の実施例 1 と同様に、緊張材を巻付け、張力を加えて縫合せした後、縫合せ全体を前述と同様に熱可塑性樹脂シート材を貼り付けることにより、2 枚のFRPブロックをL字型に締結することができる。尚、コア部の傾斜面の角度によりFRPブロックのL字型の角度を任意に変えることができる。本実施例においても前述と同様に、各端面同士を接触させて緊張材で縫合して緊張材の張力により圧縮の状態となるコア部 26 の中に接合端面を持って縫合され、圧縮となったコア部 30 の接合面で、圧縮力による摩擦力が増加する効果が得られる。

【0034】

10

20

30

40

50

(実施例3)

図8は、3枚のFRPブロックをT字型に締結する場合のブロック継手の斜視図である。実施例1のI字型突き合わせ、及び、実施例2のL字型に締結する場合と同様に、それぞれ3枚のFRPブロックは、その主板部より厚肉の一体に形成されたコア部30、移行部31、コア部30を貫通する複数の縫合用連結穴32、スパイラル状の緊張材保護溝33から構成される。お互いが突き合わせの状態、締結される2枚のブロック継手のコア部は、2端面が135°の角度を持つV字型の半円柱形状で、もう1枚のブロック継手のコア部は、2端面が90°の角度を持つ半円柱形状とする。この端面を合せ、前述と同様の縫合方法によって、緊張材を巻付け、張力を加えて縫合せした後、縫合せ全体を前述と同様に熱可塑性樹脂シート材を貼り付けることにより、3枚のFRPブロックをT型に締結することができる。本実施例においても前述と同様に、各端面同士を接触させて緊張材で縫合して緊張材の張力により圧縮の状態となるコア部30の中に接合端面を持って縫合され、圧縮となったコア部30の接合面で、圧縮力による摩擦力が増加する効果が得られる。

【0035】

本発明によれば、緊張材を用いた巻付け縫合による接合、その後の解体が容易であり、FRP大型構造物であってもブロック化、ユニット化でき、熟練作業者を必要とせず、現地で容易に接合が出来るため、輸送コストと共に、組立てコスト低減が図れる。また継手接合部がFRP構造体の一部が劣化、破損した場合でもその個所のみを取り替え、修復が可能であり、その廃棄においても、大型クラッシャや特殊切断装置を必要とせず、クリーンな作業環境で、容易に解体が出来る。解体は、粉碎等で行うものと異なるため、分別廃棄、再利用が可能となる。

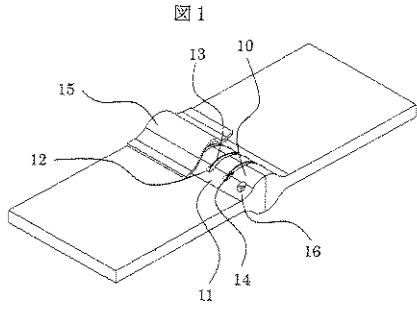
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明のブロック突き合わせ継手の斜視図である。
- 【図2】 本発明の縫合装置の斜視図及びその縫合方法を示す斜視図である。
- 【図3】 本発明の緊張装置の上面図である。
- 【図4】 図3の緊張装置の正面図である。
- 【図5】 本発明のブロック突き合わせ継手へのシート材貼付けを示す図である。
- 【図6】 本発明のブロック突き合わせ継手へのシート材貼付けを示す図である。
- 【図7】 本発明のL字型継手の斜視図である。
- 【図8】 本発明のT字型継手の斜視図である。

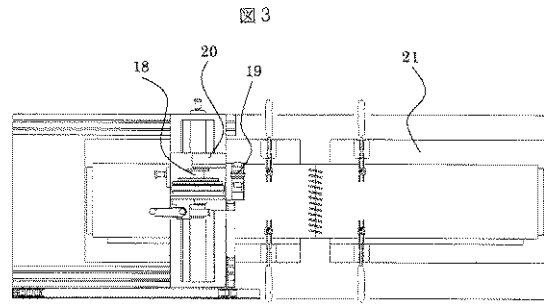
【符号の説明】

10 コア、11 移行部、12 縫合用連結穴、13 緊張材保護溝、14 緊張材、15 シール材、16 端末金具、17 ピン治具、18 巻取りリール、19 張力検出部、20 移動テーブル、21 継手固定用テーブル及び拘束機構、22 熱風式加熱器、23 回転ローラ、24 電熱器、25 加圧治具、26 コア、27 移行部、28 縫合用連結穴、29 緊張材保護溝、30 コア、31 移行部、32 縫合用連結穴、33 緊張材保護溝、34 ハンドル。

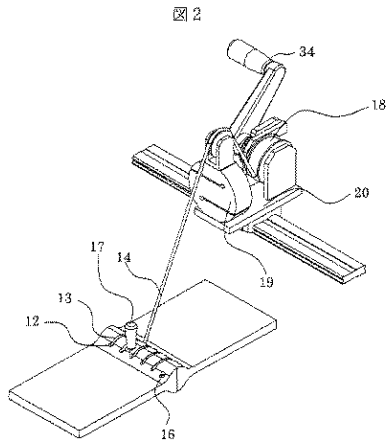
【図 1】



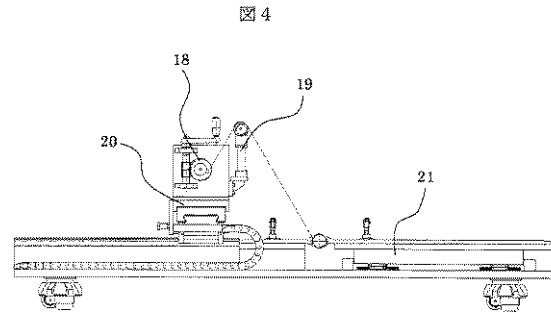
【図 3】



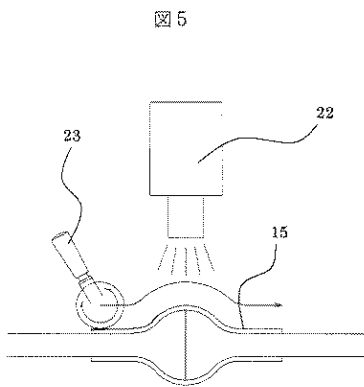
【図 2】



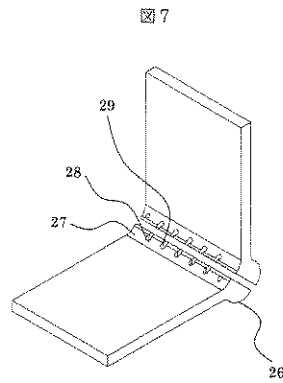
【図 4】



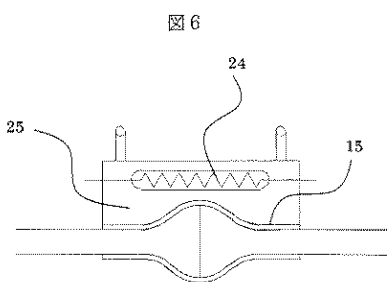
【図 5】



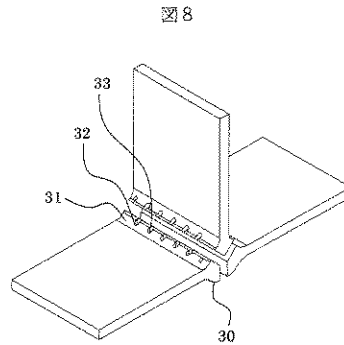
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 B 2 9 C 65/62 (2006.01) B 2 9 C 65/62

(73)特許権者 501257989

松岡 一祥

東京都八王子市大塚94-11

(74)代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦

(74)代理人 100083389

弁理士 竹ノ内 勝

(72)発明者 渡部 幸一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号

株式会社 日立製作所 日立研究所内

(72)発明者 桐生 正衛

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号

株式会社 日立製作所 日立研究所内

(72)発明者 辻野 一行

茨城県日立市滑川本町五丁目12番15号

日立化成工材株式会社内

(72)発明者 山田 三男

東京都千代田区内神田一丁目13番7号

日立化成ポリマー株式会社内

(72)発明者 松岡 一祥

東京都八王子市大塚94-11

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開2000-336777(JP,A)

特開昭60-168907(JP,A)

特開昭51-022221(JP,A)

特開平05-060118(JP,A)

実開平05-042727(JP,U)

実公昭48-020905(JP,Y1)

特開平10-018447(JP,A)

実公昭43-019982(JP,Y1)

特開平05-184758(JP,A)

特開平09-276577(JP,A)

特開2001-038084(JP,A)

特開2000-246801(JP,A)

特開2001-071382(JP,A)

特開平10-246388(JP,A)

特開平11-114263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F16B 5/00 5/12

A47K 3/02 4/00

B29C 65/00 65/82

D05B 1/00 97/12

F16J 15/00 15/14

E04B 1/38 1/60

E05D 1/00 9/00

F16C 11/00 11/12