

(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2006-183318

(P2006-183318A)

(43) 公開日 平成18年7月13日(2006.7.13)

(51) Int. Cl.

E O 4 G 23/02 (2006.01)

F I

E O 4 G 23/02

F

テーマコード (参考)

2 E 1 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-377420 (P2004-377420)

(22) 出願日 平成16年12月27日(2004.12.27)

(71) 出願人 390021577

東海旅客鉄道株式会社

愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号

(71) 出願人 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71) 出願人 398040642

ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社

愛知県名古屋市中区栄二丁目5番1号

(74) 代理人 100099704

弁理士 久賀 聡博

最終頁に続く

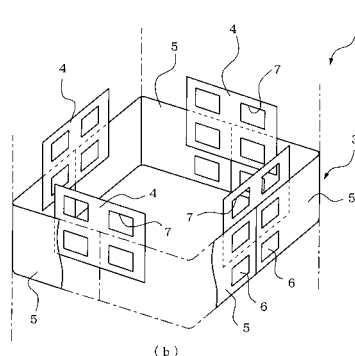
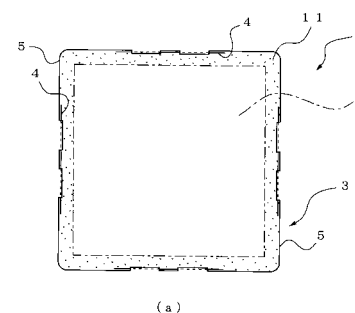
(54) 【発明の名称】 耐震補強パネル及びそれを用いた耐震補強方法

(57) 【要約】

【課題】 耐震補強という本来の機能を損なうことなく、経済性と作業性に優れたおかつ工事規模の簡略化や工期の短縮が可能な耐震補強パネルを提供する。

【解決手段】 本発明に係る耐震補強パネル1は、矩形断面をなすコンクリート柱としてのRC柱2の周囲を取り囲むようにして巻立て可能に構成された鋼製の補強パネル3と鋼製の接続パネル4とから構成してある。補強パネル3は、断面がL字状をなす4枚の補強パネルピース5で構成してあり、接続パネル4は、補強パネルピース5のうち、水平方向に隣接する補強パネルピース5, 5同士を相互に接合可能に構成してある。ここで、補強パネルピース5の接続縁部近傍には、RC柱2の周囲に巻き立てたとき、該RC柱の側面方向に向けて突設されるように矩形形状の接続用突設部6をプレス加工で形成してあるとともに、接続パネル4には、かかる接続用突設部6が嵌合される矩形形状の接続用開口7を形成してある。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

柱又は梁であるコンクリート部材の周囲を取り囲むようにして巻立て可能に構成され複数の補強パネルピースからなる補強パネルと、前記補強パネルピースのうち、隣接する補強パネルピース同士を接合する接続パネルとから構成し、前記補強パネルを前記コンクリート部材の周囲に巻き立てたときに該コンクリート部材の側面方向に向けて突設されるように前記補強パネルピースの接続縁部近傍に接続用突設部を形成するとともに該接続用突設部が嵌合される接続用開口を前記接続パネルに形成し、前記補強パネルピースと前記接続パネルとをそれらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結自在に構成したことを特徴とする耐震補強パネル。

10

【請求項 2】

前記接続用突設部及び前記接続用開口を矩形状に形成した請求項 1 記載の耐震補強パネル。

【請求項 3】

前記コンクリート部材をコンクリート柱とし、前記補強パネルを該コンクリート柱の周囲に巻き立てた姿勢において前記接続用突設部が上下二段となるように該接続用突設部を前記補強パネルピースに 2 ヶ所形成するとともに前記補強パネルピースの下縁に下縁側連結係止部を上縁に上縁側係止部をそれぞれ設け、前記接続用開口が上下二段で左右二列となるように該接続用開口を前記接続パネルに 4 ヶ所形成するとともに該上下段の接続用開口の間に所定の係止部挿入溝を形成した請求項 1 記載の耐震補強パネル。

20

【請求項 4】

前記コンクリート部材をコンクリート柱とし、前記接続パネルを該コンクリート柱の材軸に沿って長手方向に延びる支柱として立設できるように帯状に形成し該接続パネルに複數段で左右二列となるように前記接続用開口を形成した請求項 1 記載の耐震補強パネル。

【請求項 5】

前記補強パネルピースを鋼製とするとともに、該補強パネルピースに設けられる前記接続用突設部をプレス加工で形成した請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一記載の耐震補強パネル。

【請求項 6】

前記コンクリート部材を矩形断面とし、前記補強パネルを断面が L 字状をなす 4 枚の補強パネルピースで構成した請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一記載の耐震補強パネル。

30

【請求項 7】

前記接続パネルの背面に前記コンクリート部材に当接するスペーサーを設けた請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一記載の耐震補強パネル。

【請求項 8】

複数の補強パネルピースからなる補強パネルをコンクリート柱の周囲を取り囲むように巻き立て、前記補強パネルピースのうち、水平方向に隣接する補強パネルピース同士を接続パネルを介して接合し、前記補強パネルと前記コンクリート柱との間隙にグラウト材を注入し、前記接続パネルを介した前記補強パネルピース同士の接合による前記補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返す耐震補強方法であって、前記補強パネルを前記コンクリート柱の周囲に巻き立てたときに前記コンクリート柱の側面方向に向けて突設されるように前記補強パネルピースの接続縁部近傍に形成された接続用突設部を前記接続パネルに形成された接続用開口に嵌合し、前記補強パネルピースと前記接続パネルとをそれらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結することを特徴とする耐震補強方法。

40

【請求項 9】

前記補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返す際、先行して巻き立てられた前記補強パネルを構成する前記補強パネルピースの上縁に設けられた上縁側係止部に新たに積層される補強パネルを構成する補強パネルピースの下縁に形成された下縁側連結係止部を係止するとともに、係止箇所に水密剤を塗布又は充填する請求項 8

50

記載の耐震補強方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼板巻立てによってコンクリート部材を耐震補強する耐震補強パネル及びそれを用いた耐震補強方法に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄筋コンクリート柱（以下、ＲＣ柱）を耐震補強する補強方法として、鋼板をＲＣ柱の周囲に巻き立てる、炭素繊維シートを巻き付ける等の方法があるが、かかる方法のうち、鋼板を巻き立てる方法においては、まず、鋼板を現場に搬入する。かかる鋼板は、耐震補強の対象となるＲＣ柱の周囲に巻き立てることができるよう、例えばＲＣ柱が円形断面であれば、その形状に合わせて一对の半円筒体として構成しておく。

【0003】

次に、これをＲＣ柱の周囲に巻き立て、しかる後、巻き立てられた鋼板の縁部同士を溶接する。

【0004】

最後に、鋼板とＲＣ柱との隙間にモルタル等のグラウト材を注入する。

【0005】

【特許文献１】特許第３５６４６７５号

【特許文献２】特開平９－１８９１３５

【特許文献３】特許第３０５０２９７

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、かかる方法では、現場での溶接が不可欠となるため、ある程度の厚みを持つ鋼板であることが必要となり、例えば鉄道高架橋のＲＣ柱を耐震補強するにあたっては、厚さ６～１２ｍｍの鋼板を用いる必要があった。

【0007】

かかる厚さは、耐震補強という観点では本来、過剰設計であって、現場での溶接作業における施工性が優先されたがための厚さであり、経済的な観点では必ずしも合理的な耐震補強方法とはいえないという問題を生じていた。

【0008】

また、鋼板が厚いため、当然ながら各ピースの重量が大きくなり、据付け、移動等を行う際はクレーンが必要になり、耐震補強工事が大がかりになるという問題や、溶接箇所に錆止め塗装を行わねばならないという問題も生じていた。

【0009】

加えて、溶接作業が現場で不可欠になるということは、その作業期間中、建物や土木構造物を本来の用途として利用することができなくなることがあり、例えば店舗であれば、非営業時間帯を利用して作業を行うことを余儀なくされ、工期の面でも経済性に欠けると

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、耐震補強という本来の機能を損なうことなく、経済性と作業性に優れなおかつ工事規模の簡略化や工期の短縮が可能な耐震補強パネル及びそれを用いた耐震補強方法を提供することを目的とする。

【0011】

上記目的を達成するため、本発明に係る耐震補強パネルは請求項１に記載したように、柱又は梁であるコンクリート部材の周囲を取り囲むようにして巻立て可能に構成され複数の補強パネルピースからなる補強パネルと、前記補強パネルピースのうち、隣接する補強

10

20

30

40

50

パネルピース同士を接合する接続パネルとから構成し、前記補強パネルを前記コンクリート部材の周囲に巻き立てたときに該コンクリート部材の側面方向に向けて突設されるように前記補強パネルピースの接続縁部近傍に接続用突設部を形成するとともに該接続用突設部が嵌合される接続用開口を前記接続パネルに形成し、前記補強パネルピースと前記接続パネルとをそれらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結自在に構成したものである。

【0012】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記接続用突設部及び前記接続用開口を矩形状に形成したものである。

【0013】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記コンクリート部材をコンクリート柱とし、前記補強パネルを該コンクリート柱の周囲に巻き立てた姿勢において前記接続用突設部が上下二段となるように該接続用突設部を前記補強パネルピースに2ヶ所形成するとともに前記補強パネルピースの下縁に下縁側連結係止部を上縁に上縁側係止部をそれぞれ設け、前記接続用開口が上下二段で左右二列となるように該接続用開口を前記接続パネルに4ヶ所形成するとともに該上下段の接続用開口の間に所定の係止部挿入溝を形成したものである。

【0014】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記コンクリート部材をコンクリート柱とし、前記接続パネルを該コンクリート柱の材軸に沿って長手方向に延びる支柱として立設できるように帯状に形成し該接続パネルに複数段で左右二列となるように前記接続用開口を形成したものである。

【0015】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記補強パネルピースを鋼製とするとともに、該補強パネルピースに設けられる前記接続用突設部をプレス加工で形成したものである。

【0016】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記コンクリート部材を矩形断面とし、前記補強パネルを断面がL字状をなす4枚の補強パネルピースで構成したものである。

【0017】

また、本発明に係る耐震補強パネルは、前記接続パネルの背面に前記コンクリート部材に当接するスペーサーを設けたものである。

【0018】

また、本発明に係る耐震補強方法は請求項8に記載したように、複数の補強パネルピースからなる補強パネルをコンクリート柱の周囲を取り囲むように巻き立て、前記補強パネルピースのうち、水平方向に隣接する補強パネルピース同士を接続パネルを介して接合し、前記補強パネルと前記コンクリート柱との間隙にグラウト材を注入し、前記接続パネルを介した前記補強パネルピース同士の接合による前記補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返し行う耐震補強方法であって、前記補強パネルを前記コンクリート柱の周囲に巻き立てたときに前記コンクリート柱の側面方向に向けて突設されるように前記補強パネルピースの接続縁部近傍に形成された接続用突設部を前記接続パネルに形成された接続用開口に嵌合し、前記補強パネルピースと前記接続パネルとをそれらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結するものである。

【0019】

また、本発明に係る耐震補強方法は、前記補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返し行う際、先行して巻き立てられた前記補強パネルを構成する前記補強パネルピースの上縁に設けられた上縁側係止部に新たに積層される補強パネルを構成する補強パネルピースの下縁に形成された下縁側連結係止部を係止するとともに、係止箇所に水密剤を塗布又は充填するものである。

【0020】

10

20

30

40

50

本発明に係る耐震補強パネルは、上述したように複数の補強パネルピースからなる補強パネルと、補強パネルピースのうち、隣接する補強パネルピース同士を接合する接続パネルとから構成し、補強パネルを構成する補強パネルピースの接続縁部近傍には接続用突設部を形成してあるとともに、接続パネルには該接続用突設部が嵌合される接続用開口を形成してあり、かかる耐震補強パネルをコンクリート部材に巻き立てるにあたっては、隣接する２つの補強パネルピースの背面側に接続パネルをあてがい、該接続パネルの接続用開口に各補強パネルピースに形成されている接続用突設部をそれぞれ嵌合するようになっている。

【００２１】

このようにすると、隣接する２つの補強パネルピースは、接続パネルを介して連結されることとなり、溶接することなしに補強パネルをコンクリート部材に巻き立てることが可能となる。

【００２２】

また、接続パネルは、補強パネルピースと重ねられた箇所において、ビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結されるため、補強パネルピースの接続用突設部は、接続パネルの接続用開口に強固に嵌合される。

【００２３】

そして、接続パネルの接続用開口にぴったりと嵌合されるように補強パネルピースの接続用突設部が形成してあるため、本発明に係る耐震補強パネルは、補強パネルと接続パネルとが強固に一体化された状態となり、コンクリート部材を従来にはないレベルでせん断補強することが可能となる。

【００２４】

すなわち、鋼板巻立てによるコンクリート部材の耐震補強は、耐震基準等の関係で十分ではなくなったせん断抵抗力を増加させる、いわゆるせん断補強が主な目的となるが、コンクリート部材の周囲に巻き立てる以上、鋼板を分割せざるを得ない。

【００２５】

そのため、巻き立てられる鋼板自体が、あばら筋（スターラップ）や帯筋（フープ筋）といったせん断補強鉄筋と同様、十分な引張強度を持っていたとしても、それだけでは意味がなく、分割された鋼板同士を接合する箇所において十分な引張強度を持つことが重要となる。

【００２６】

その点、本発明においては、接続パネルの接続用開口にぴったりと嵌合されるように補強パネルピースの接続用突設部を形成した上、接続パネルと補強パネルピースとを、それらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結するように構成してあるため、接合箇所において十分な引張抵抗力を発揮する。そのため、地震時においてコンクリート部材に大きなせん断力が作用したとしても、本発明に係る耐震補強パネルが引張力で抵抗し、かくして、コンクリート部材にせん断破壊特有の斜めひび割れが生じて脆性破壊を生じるといった事態を未然に防止することができる。

【００２７】

特に、接続用突設部及び接続用開口を矩形状に形成したならば、接続用突設部は、いわばボックス体を構成することとなり、地震時において、該ボックス体の４つの側板のひとつに引張力が作用したとき、かかる引張力は、その側板に直交する一対の側板のせん断抵抗力で支持されるとともに、引張力が作用する側板の面外座屈は、ボックス体の底板が有する面内剛性で防止され、該底板の面外座屈は４つの側板が有する面内剛性で防止される。つまり、接続用突設部は、ボックス体であるがゆえに、地震時に作用する引張力に対し、全体として高い剛性を保持した状態でこれを支持し、該引張力を接続パネルを介して隣接する別の補強パネルピースに確実に伝達することが可能となる。

【００２８】

なお、接続パネルは、補強パネルピースの接続用突設部がコンクリート部材の側面方向に向けて突設されている、すなわち補強パネルピースの背面側に配置されることになるた

10

20

30

40

50

め、コンクリート部材とその周囲に巻き立てられた補強パネルとの間に注入されたグラウト材によって接続パネルと補強パネルとが一体化されるとともに、グラウト注入直後、該グラウト材が漏出することも防止することができる。

【0029】

本発明においては、上述した作用効果に加えて、耐震補強パネルを複数の補強パネルピースとそれらを相互に接合する接続パネルとに分割したことによって、クレーン等の重機を使用する必要がなくなり、耐震補強工事の小規模化を図ることができるという作用効果を奏する。

【0030】

加えて、現場での溶接が不要となるため、現場塗装を省略することができるとともに、補強パネルピースの厚さを従来よりも大幅に薄くすることができるため、補強パネルピース自体の重量も軽量化することが可能となり、耐震補強工事をさらに小規模化することができる。

【0031】

耐震補強の対象となるコンクリート部材は、主としてRC柱やRC梁を対象とするが、鉄骨鉄筋コンクリートなどコンクリート系の柱・梁をすべて包摂する概念である。

【0032】

接続用突設部及びそれが嵌合される接続用開口は、上述したように矩形状に形成するのが望ましいが、地震時せん断力に伴って本発明に係る耐震補強パネルに引張力が作用したとき、隣接する2つの補強パネルピースが接続パネルを介して強固に接続される、換言すれば、引張力を確実に伝達できるのであれば、どのような形状でもかまわない。例えば、多角形でもよいし、円形でもかまわない。

【0033】

また、接続用突設部の個数や配置位置及びそれに応じて決定される接続パネルの接続用開口の個数や配置位置は任意であるとともに、コンクリート部材がコンクリート柱である場合、巻き立て時の姿勢において補強パネルピースを鉛直方向に連結するか非連結するか、あるいは接続パネルをどのように構成するかも任意であるが、特に以下の2つの構成が考えられる。

【0034】

すなわち、第1の構成としては、前記補強パネルを該コンクリート柱の周囲に巻き立てた姿勢において前記接続用突設部が上下二段となるように該接続用突設部を前記補強パネルピースに2ヶ所形成するとともに前記補強パネルピースの下縁に下縁側連結係止部を上縁に上縁側係止部をそれぞれ設け、前記接続用開口が上下二段で左右二列となるように該接続用開口を前記接続パネルに4ヶ所形成するとともに該上下段の接続用開口の間に所定の係止部挿入溝を形成した構成が考えられる。

【0035】

かかる場合においては、接合パネルを介して水平に接合された状態でコンクリート柱の周囲に巻き立てられた補強パネルピースは、鉛直方向にも接合されることとなり、補強パネルを鉛直上方に積層していくときの作業性が向上する。

【0036】

ちなみに、第1の構成においては、先行して巻き立てられた補強パネルの上にあらたな補強パネルを巻き立てるとき、先行施工された補強パネルピースの上縁に設けられた上縁側係止部にあらたに巻き立てる補強パネルピースの下縁係止部を係止する。そして、かかる下縁係止部と上縁係止部とをそれらが係止された状態で接続パネルに形成された係止部挿入溝に挿入されることとなる。

【0037】

また、第2の構成としては、前記コンクリート部材をコンクリート柱とし、前記接続パネルを該コンクリート柱の材軸に沿って長手方向に延びる支柱として立設できるように帯状に形成し該接続パネルに複数段で左右二列となるように前記接続用開口を形成した構成が考えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

かかる場合においては、前記接続パネルを前記コンクリート部材の材軸に沿って長手方向に延びる支柱として立設できるように帯状に形成したので、かかる接続パネルをあらかじめ支柱として立設しておけば、これをガイドにしながら、補強パネルを巻き立てていくことができる。

【 0 0 3 9 】

上述した各耐震補強パネルにおいて、補強パネルを構成する補強パネルピースや接続パネルをどのような材料で形成するかは任意であるが、前記補強パネルピースを鋼製とするとともに、該補強パネルピースに設けられる前記接続用突設部をプレス加工で形成したならば、製造コストを大幅に低減し、経済性に優れた耐震補強パネルとすることができる。

10

【 0 0 4 0 】

また、コンクリート部材の断面形状は任意であって円形断面でもかまわないが、これを矩形断面とした場合においては、前記コンクリート部材を矩形断面とし、前記補強パネルを断面がL字状をなす4枚の補強パネルピースで構成すればよい。かかる構成においては、接続パネルも4枚となる。

【 0 0 4 1 】

さらに、前記接続パネルの背面に前記コンクリート部材に当接するスペーサーを設けたならば、コンクリート部材と補強パネルとの間隙を所定の寸法に維持することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明に係る耐震補強方法においては、まず、複数の補強パネルピースからなる補強パネルをコンクリート柱の周囲を取り囲むように巻き立てる。

20

【 0 0 4 3 】

次に、補強パネルピースのうち、水平方向に隣接する補強パネルピース同士を接続パネルを介して接合するが、かかる接続パネルを介した接合作業を行うにあたっては、補強パネルピースの接続縁部近傍に形成された接続用突設部を接続パネルに形成された接続用開口に嵌合するとともに、補強パネルピースと接続パネルとを、それらが重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結する。

【 0 0 4 4 】

このようにすると、水平方向に隣接する2つの補強パネルピースは、接続パネルを介して強固に連結されることとなり、溶接することなしに補強パネルをコンクリート部材に巻き立てることが可能となる。

30

【 0 0 4 5 】

なお、接続パネルは、補強パネルピースの接続用突設部がコンクリート部材の側面方向に向けて突設されている、すなわち補強パネルピースの背面側に配置されることになるため、コンクリート柱とその周囲に巻き立てられた補強パネルとの間のグラウト材によって補強パネルピースの背面に押しつけられる状態になるとともに、補強パネルピースに重ねられた箇所においてビス、ネジ、ボルト等の連結手段を介して厚さ方向に連結されることで、補強パネルピースにしっかりと当接されることとなり、かくして、補強パネルピースの接続用突設部は、接続パネルの接続用開口に強固に嵌合される。

【 0 0 4 6 】

次に、補強パネルとコンクリート柱との間隙にモルタル等で構成したグラウト材を注入する。

40

【 0 0 4 7 】

以下、接続パネルを介した補強パネルピース同士の接合による補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返す行う。

【 0 0 4 8 】

ここで、補強パネルの巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返す行う際、先行して巻き立てられた補強パネルピースの上縁に設けられた上縁側係止部に新たに積層される補強パネルピースの下縁に形成された下縁側連結係止部を係止するとともに、係止箇所に水密剤を塗布又は充填する。

50

【 0 0 4 9 】

このようにすると、注入されたグラウト材が上下に積層された補強パネルの継ぎ目から漏出するといった事態を未然に回避することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 5 0 】

以下、本発明に係る耐震補強パネル及びそれを用いた耐震補強方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。なお、従来技術と実質的に同一の部品等については同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

図 1 は、本実施形態に係る耐震補強パネルを示した水平断面図及び全体斜視図、図 2 は側面図である。これらの図でわかるように、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 は、矩形断面をなすコンクリート部材としての R C 柱 2 の周囲を取り囲むようにして巻立て可能に構成された鋼製の補強パネル 3 と鋼製の接続パネル 4 とから構成してある。 10

【 0 0 5 2 】

補強パネル 3 は、断面が L 字状をなす 4 枚の補強パネルピース 5 で構成してあり、接続パネル 4 は、補強パネルピース 5 のうち、水平方向に隣接する補強パネルピース 5 , 5 同士を相互に接合可能に構成してある。

【 0 0 5 3 】

ここで、補強パネルピース 5 の接続縁部近傍には、R C 柱 2 の周囲に巻き立てたとき、該 R C 柱の側面方向に向けて突設されるように矩形状の接続用突設部 6 をプレス加工で形成してあるとともに、接続パネル 4 には、かかる接続用突設部 6 が嵌合される矩形状の接続用開口 7 を形成してある。 20

【 0 0 5 4 】

接続用突設部 6 をプレス加工で形成した補強パネルピース 5 を製作するにあたっては例えば、厚さが 3 . 2 mm 程度で S S 4 0 0 の熱間圧延鋼板を用いるのがよい。

【 0 0 5 5 】

接続用突設部 6 は、補強パネル 3 を R C 柱 2 の周囲に巻き立てた姿勢において上下二段となるように補強パネルピース 5 に 2 ヶ所形成してある。

【 0 0 5 6 】

図 3 は、補強パネルピース 5 の部分詳細斜視図、図 4 は側面図及び断面図である。これらの図でわかるように、補強パネルピース 5 の下縁には下縁側連結係止部 3 1 を、上縁には上縁側係止部 3 2 をそれぞれ設けてある。 30

【 0 0 5 7 】

図 5 は、接続パネル 4 の部分詳細斜視図、図 4 は正面図及び断面図である。これらの図でわかるように、接続パネル 4 には、上下二段で左右二列となるように接続用開口 7 を 4 ヶ所形成してあるとともに、該上下段の接続用開口の間には、係止部挿入溝 5 1 を形成してある。

【 0 0 5 8 】

一方、補強パネルピース 5 には補強側ネジ孔 8 を設けてあるとともに、接続パネル 4 には該補強側ネジ孔に挿通された連結手段としてのネジが螺合される接続側ネジ孔 9 を設けてある。 40

【 0 0 5 9 】

ここで、地震時に R C 柱 2 に作用するせん断力によって補強パネルピース 5 , 5 が互いに離間しようとする力が作用するが、かかる強制変形を拘束するのは、上述した接続用突設部 6 と接続用開口 7 との嵌合による引張抵抗作用であり、連結手段であるネジは、かかる嵌合が外れるのを防止するためのものである。したがって、補強側ネジ孔 8 は、かかる引張抵抗作用に影響を与えることがないよう、ネジとの間に所定の遊びを設けておく。

【 0 0 6 0 】

接続パネル 4 の背面には、図 2 に示すように R C 柱 4 に当接するスペーサー 1 0 をネジ止めしてある。スペーサー 1 0 は例えば木片で構成することができる。 50

【 0 0 6 1 】

本実施形態に係る耐震補強パネル 1 を用いて耐震補強を行うには、必要に応じて足場を組み立てた後、まず、複数の補強パネルピース 5 からなる補強パネル 3 を R C 柱 2 の周囲を取り囲むように巻き立てる。

【 0 0 6 2 】

次に、補強パネルピース 5 のうち、水平方向に隣接する補強パネルピース 5 , 5 同士を接続パネル 4 を介して接合するが、かかる接続パネル 4 を介した接合作業を行うにあたっては、補強パネルピース 5 の接続縁部近傍に形成された接続用突設部 6 を接続パネル 4 に形成された接続用開口 7 に嵌合する。

【 0 0 6 3 】

また、図 7 に示すように、補強パネルピース 5 に設けられた補強側ネジ孔 8 に連結手段としてのネジ 7 1 を挿通し該ネジを接続パネル 4 に設けられた接続側ネジ孔 9 に螺合する。

【 0 0 6 4 】

このようにすると、水平方向に隣接する 2 つの補強パネルピース 5 , 5 と接続パネル 4 とは、それらが重ねられた箇所において厚さ方向に連結されることとなり、溶接することなしに補強パネル 3 を R C 柱 2 に巻き立てることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

次に、補強パネル 3 と R C 柱 2 との間隙にモルタル等で構成したグラウト材 1 1 を注入する（図 1 参照）。

【 0 0 6 6 】

以下、接続パネル 4 を介した補強パネルピース 5 , 5 同士の接合による補強パネル 3 の巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返し行う。

【 0 0 6 7 】

ここで、補強パネル 3 の巻立てを一層ずつ上方に向けて所望の高さまで繰り返し行う際、図 8 に示したように、先行して巻き立てられた補強パネルピース 5 の上縁に設けられた上縁側係止部 3 2 に新たに積層される補強パネルピース 5 の下縁に形成された下縁側連結係止部 3 1 を係止するとともに、係止箇所に水密剤としてのシーラント 8 1 を塗布する。

【 0 0 6 8 】

このようにすると、注入されたグラウト材 1 1 が上下に積層された補強パネル 3 , 3 の継ぎ目から漏出するといった事態を未然に回避することができる。

【 0 0 6 9 】

なお、先行施工された補強パネルピース 5 の上縁に設けられた上縁側係止部 3 2 にあらたに巻き立てる補強パネルピース 5 の下縁係止部 3 1 を係止する際、かかる下縁係止部 3 1 及び上縁係止部 3 2 は、図 8 でよくわかるようにそれらが係止された状態で接続パネル 4 に形成された係止部挿入溝 5 1 に挿入される。

【 0 0 7 0 】

最後に、足場が組み立てられている場合にはこれを撤去する。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 及びそれを用いた耐震補強方法を高架橋の橋脚に適用した例を示したものである。

【 0 0 7 2 】

以上説明したように、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、複数の補強パネルピース 5 からなる補強パネル 3 と、補強パネルピース 5 のうち、水平方向に隣接する補強パネルピース 5 , 5 同士を接合する接続パネル 4 とから構成し、補強パネルピース 5 の接続縁部近傍に接続用突設部 6 を形成するとともに、接続パネル 4 に該接続用突設部が嵌合される接続用開口 7 を形成し、かかる耐震補強パネル 1 を R C 柱 2 に巻き立てるにあたり、水平方向に隣接する 2 つの補強パネルピース 5 , 5 の背面側に接続パネル 4 をあてがい、該接続パネルの接続用開口 7 に各補強パネルピース 5 に形成されている接続用突設部 6 をそれぞれ嵌合するようにしたので、水平方向に隣接する 2 つの補強パネルピース 5 , 5

10

20

30

40

50

は、接続パネル 4 を介して連結されることとなり、溶接することなしに補強パネル 3 を R C 柱 2 に巻き立てることが可能となる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、接続パネル 4 と補強パネルピース 5, 5 とをそれらが重ねられた箇所においてネジ 7 1 で厚さ方向に連結するようにしたので、補強パネルピース 5 の接続用突設部 6 を接続パネル 4 の接続用開口 7 に強固に嵌合することが可能となる。そして、接続パネル 4 の接続用開口 7 にぴったりと嵌合されるように補強パネルピース 5 の接続用突設部 6 を形成してあるため、補強パネル 3 と接続パネル 4 とが一体化されて引張抵抗力が増大し、R C 柱 2 を従来よりも高い強度でせん断補強を行うことができる。

10

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 及びそれを用いた耐震補強方法によれば、クレーン等の重機を使用する必要がなくなり、耐震補強工事の小規模化を図ることができるという作用効果を奏する。

【 0 0 7 5 】

加えて、現場での溶接が不要となるため、現場塗装を省略することができるとともに、補強パネルピース 5 の厚さを従来よりも大幅に薄くすることができるため、補強パネルピース 5 自体の重量も軽量化することが可能となり、耐震補強工事をさらに小規模化することができる。具体的には、店舗や狭隘な場所であっても、耐震補強工事を行うことが可能となる。

20

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、接続用突設部 6 及び接続用開口 7 を矩形状に形成したので、接続用突設部 6 は図 3 でよくわかるように、ボックス体となり、それゆえ、地震時に作用する引張力に対し、全体として高い剛性を保持した状態で該引張力を支持することが可能となり、補強パネルピース 5, 5 の間で引張力が確実に伝達される。

【 0 0 7 7 】

すなわち、図 3 で説明すると、ボックス体状をなす接続用突設部 6 の 4 つの側板のひとつである側板 3 3 に引張力が作用したとき、かかる引張力は、その側板 3 3 に直交する一対の側板 3 4, 3 4 のせん断抵抗力で支持されるとともに、引張力が作用する側板 3 3 の面外座屈は、ボックス体の底板 3 5 が有する面内剛性で防止され、該底板の面外座屈は、側板 3 3、側板 3 4, 3 4、及び側板 3 6 が有する面内剛性で防止される。

30

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、補強パネルピース 5 の下縁に下縁側連結係止部 3 1 を、上縁に上縁側係止部 3 2 をそれぞれ設けたので、接合パネル 4 を介して水平に接合された補強パネルピース 5 は、鉛直方向にも接合されることとなり、補強パネル 3 を鉛直上方に積層していくときの作業性が向上する。

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、補強パネルピース 5 を鋼製とするとともに、該補強パネルピースに設けられる接続用突設部 6 をプレス加工で形成したので、製造コストを大幅に低減し、経済性に優れた耐震補強パネルとすることができる。

40

【 0 0 8 0 】

また、本実施形態に係る耐震補強パネル 1 によれば、接続パネル 4 の背面に R C 柱 2 に当接するスペーサー 1 0 を設けたので、該 R C 柱と補強パネル 3 との間隙を所定の寸法に維持することができる。

【 0 0 8 1 】

本実施形態では、接続用突設部 6 及びそれが嵌合される接続用開口 7 を矩形状に形成し、その作用を該接続用突設部がボックス体とみなせることを前提として詳細に説明したが、プレス加工による深さや鋼板の厚さあるいは接続用突設部の大きさによっては、単に嵌合による応力伝達あるいは噛合いによる応力伝達である場合があり、本発明がかかる場合

50

を排除するものではないことは言うまでもない。

【0082】

また、本実施形態では、接続用突設部 6 及びそれが嵌合される接続用開口 7 を矩形状に形成したが、接続パネル 4 が引張力伝達部材となって補強パネルピース 5, 5 を接合することができる限り、矩形状に限るものではなく、円形、矩形以外の多角形などさまざまな形状を選択することができる。

【0083】

また、本実施形態では、上下二段で左右二列となるように接続用開口 7 を接続パネル 4 に 4 ケ所形成するようにしたが、接続パネル 4 に代えて接続パネル 4 を用いる構成としてもよい。

10

【0084】

図 10 はかかる変形例を示した側面図であり、同図に示す接続パネル 4 は、RC 柱 2 の材軸に沿って長手方向に延びる支柱として立設できるように帯状に形成してあり、複数段で左右二列となるように接続用開口 7 を形成してある。

【0085】

かかる変形例においては、接続パネル 4 をあらかじめ支柱として立設しておくことで、これをガイドにしながら、補強パネル 5 を巻き立てていくことができるので、作業性が著しく向上する。

【0086】

また、本実施形態では、補強パネルピース 5 を止水性が保持されるように鉛直方向に連結するようにしたが、せん断補強の面では、補強パネルピース 5 を上下間で連結する必要はないため、養生テープ等でグラウト材の漏出を防止すれば、補強パネルピース 5 を上下間で非連結としてもかまわない。この場合、下縁係止部 31 及び上縁係止部 32 は、これらを省略し、曲げ加工されていない平板状縁部とすればよい。また、これに伴って、接続パネル 4 に形成した係止部挿入溝 51 を省略し、やはり平板状にすることができる。

20

【0087】

また、本実施形態では、上下に位置する補強パネルピース 5, 5 を跨ぐようにして、言い換えれば補強パネルピース 5 の全高の半分だけ鉛直方向にずらしながら接続パネル 4 を該補強パネルピースに取り付けるようにし、かかる構成によって、RC 柱 2 に作用する地震時せん断力を多段に積層された耐震補強パネル 1 全体に均等に伝達するようにしたが、必ずしもこのようにずらす必要はなく、図 11 に示すように、各層ごとに補強パネルピース 5 と接続パネル 4 とを個別に接続するようにしてもかまわない。

30

【0088】

これに関連し、補強パネルピース 5 が同一高さになるように補強パネル 3 を RC 柱 2 に巻き立てる必要はなく、図 12 に示すように補強パネルピース 5 の全高の半分だけ鉛直方向にずらしながら補強パネル 3 を巻き立てるようにしてもかまわない。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】本実施形態に係る耐震補強パネルの図であり、(a)は水平断面図、(b)は概略斜視図。

40

【図 2】同じく側面図。

【図 3】補強パネルピースの部分詳細斜視図。

【図 4】補強パネルピースの図であり、(a)は側面図、(b)は A - A 線に沿う断面図、(c)は B - B 線に沿う断面図、(d)は C - C 線に沿う断面図、D - D 線に沿う断面図。

【図 5】接続パネルの部分詳細斜視図。

【図 6】接続パネルの図であり、(a)は正面図、(b)は E - E 線に沿う断面図、(c)は F - F 線に沿う断面図。

【図 7】図 2 の G - G 線に沿う断面図。

【図 8】図 2 の H - H 線に沿う断面図。

【図 9】本実施形態に係る耐震補強パネル 1 を用いて高架橋の橋脚を耐震補強した例を示

50

した正面図。

【図 1 0】変形例に係る接続パネル 4 を示した正面図。

【図 1 1】補強パネルピース 5 と接続パネル 4 との別の接続形態を示した正面図。

【図 1 2】補強パネル 3 の別の巻立て形態を示した正面図。

【符号の説明】

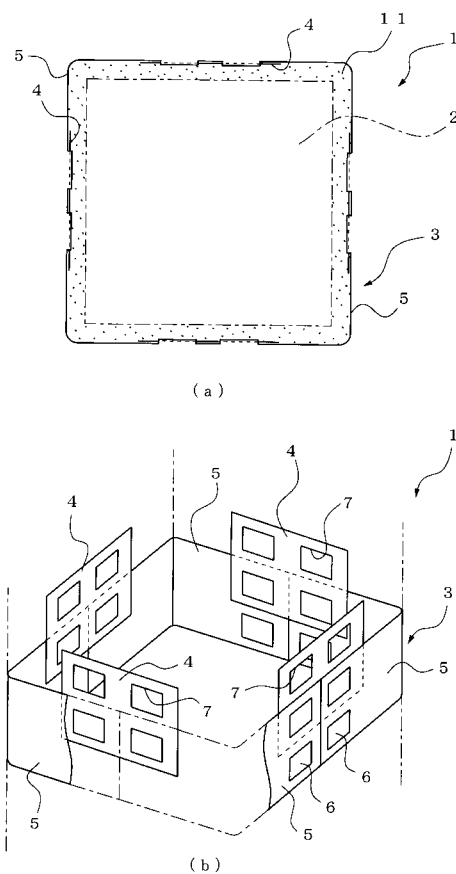
【 0 0 9 0 】

1	耐震補強パネル
2	R C 柱 (コンクリート部材)
3	補強パネル
4 , 4	接続パネル
5	補強パネルピース
6	接続用突設部
7	接続用開口
8	補強側ネジ孔
9	接続側ネジ孔
1 0	スペーサー
3 1	下縁側係止部
3 2	上縁側係止部
5 1	係止部挿入溝
7 1	ネジ (連結手段)
8 1	シーラント (水密剤)

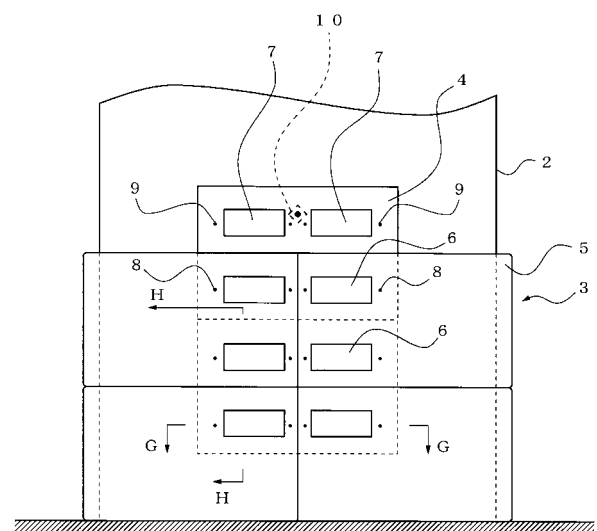
10

20

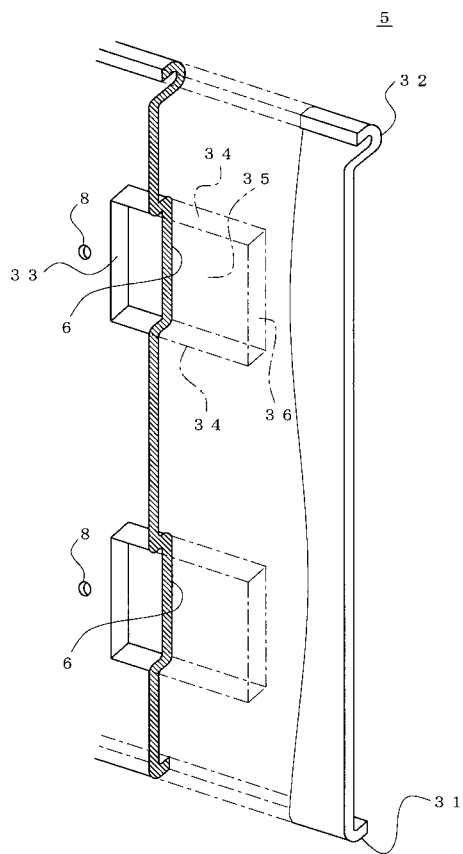
【図 1】



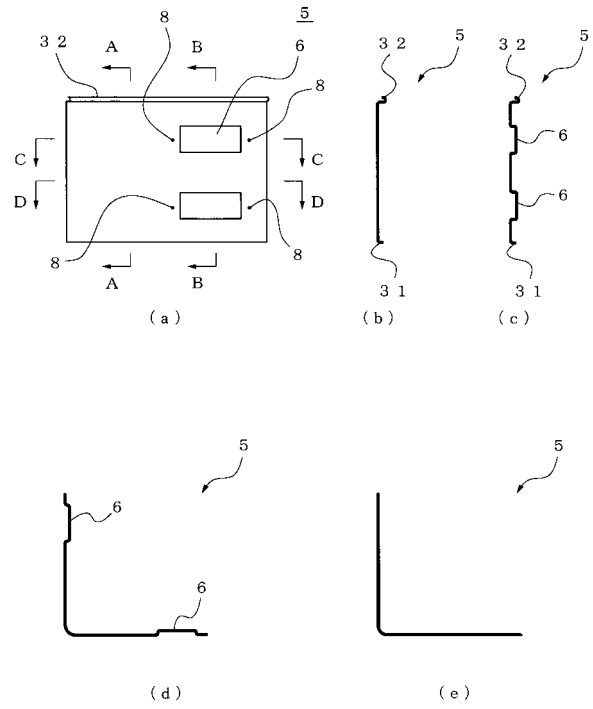
【図 2】



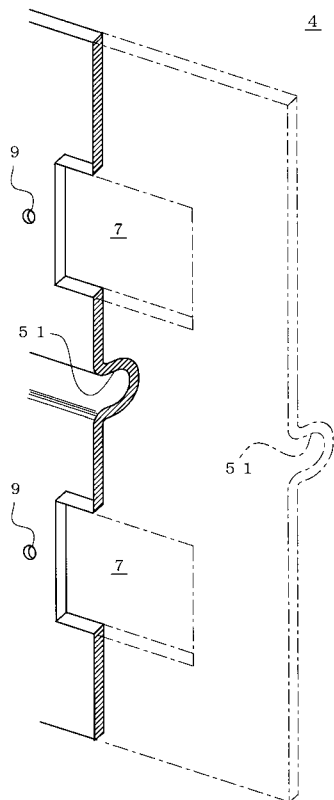
【図 3】



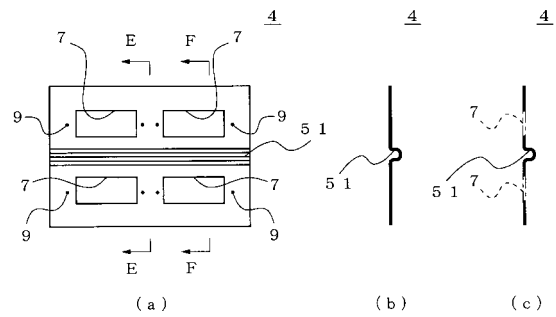
【図 4】



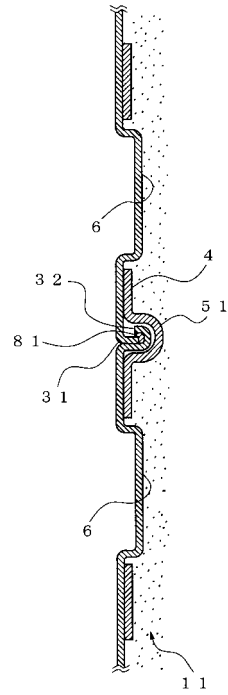
【図 5】



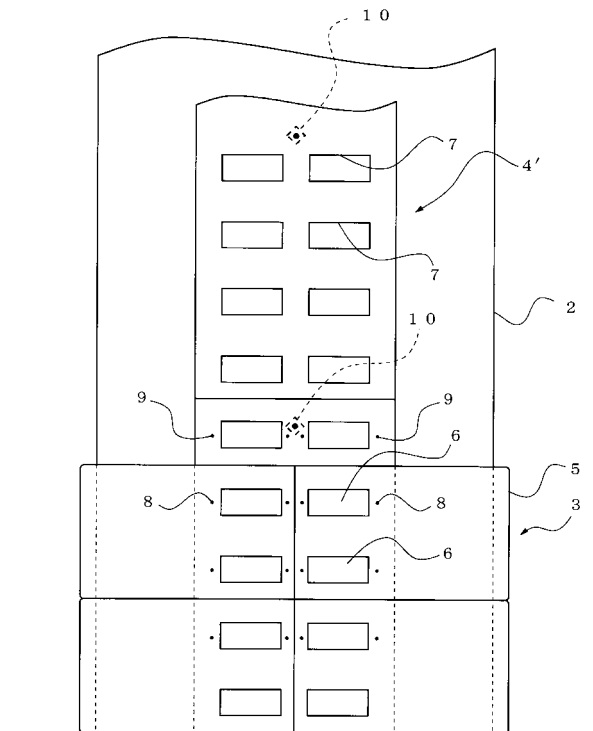
【図 6】



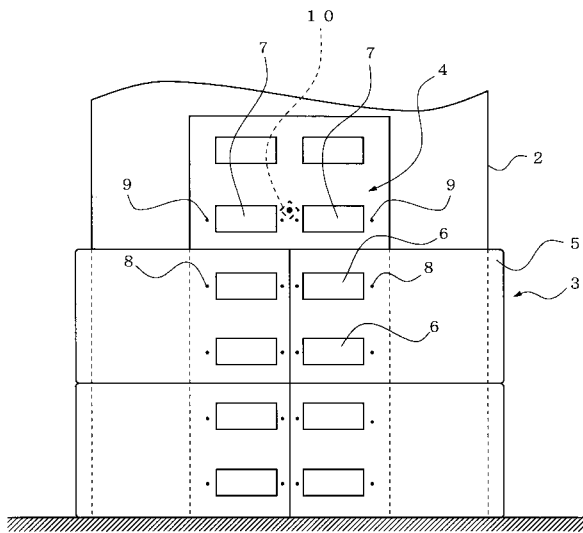
【 図 8 】



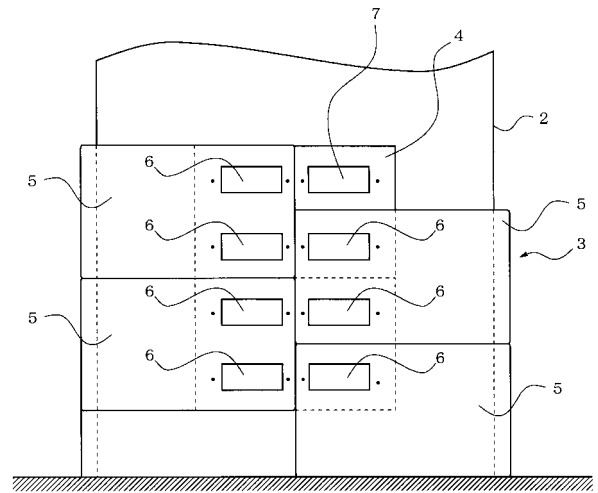
【 図 1 0 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 長縄 卓夫
名古屋市中村区名駅1丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 岩田 秀治
名古屋市中村区名駅1丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 鈴木 亨
名古屋市中村区名駅1丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 岡野 素之
東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会社大林組技術研究所内
- (72)発明者 松田 隆
東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会社大林組技術研究所内
- (72)発明者 武川 啓悟
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 浅井 謙一
東京都千代田区大手町2-6-3 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 村上 貢
名古屋市中区栄二丁目5番1号宝第一ビル ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社内
- (72)発明者 相京 博幸
名古屋市中区栄二丁目5番1号宝第一ビル ジェイアール東海コンサルタンツ株式会社内
- Fターム(参考) 2E176 AA04 BB29