

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3906588号
(P3906588)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int. Cl.		F I	
E O 4 B	1/30	(2006.01)	E O 4 B 1/30 C
E O 4 B	1/38	(2006.01)	E O 4 B 1/54 3 2 1 Z

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-336085	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成10年11月26日(1998.11.26)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2000-160685 (P2000-160685A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成12年6月13日(2000.6.13)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成16年5月28日(2004.5.28)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100060737
			弁理士 木村 三朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管柱とフラットスラブの接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鋼管柱と鉄筋コンクリートからなるフラットスラブの接合構造であって、
前記鋼管柱におけるスラブ下面位置およびスラブ上面位置の2ヶ所に、前記鋼管柱を取り巻くように接合された支圧板を備え、
該支圧板は水平方向の外力に起因する曲げモーメントを伝達できる程度にスラブ側に張り出し、前記支圧板の張り出し量は、スラブ厚の1倍程度以上、かつスラブ厚の2倍程度以下であることを特徴とする鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 2】

前記支圧板の板厚は、スラブ厚の7.5%～15%程度であることを特徴とする請求項 10
1記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 3】

前記支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの張り出し量をスラブ上面位置に設置したものよりも大きく設定したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 4】

前記鋼管柱は内部にコンクリートを充填したコンクリート充填柱であり、前記支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの一部を前記コンクリート充填柱の内部に延出させて設置したことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 5】

前記両支圧板を連結すると共に前記鋼管柱の側面に接合されたスチフナを備えたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 6】

前記スラブの鉄筋における前記鋼管柱近傍に配置されたものの先端部を、フック状に折り曲げたことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【請求項 7】

前記スラブ内における前記鋼管柱との接合部近傍に、U 形に折り曲げた補助筋を設置したことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造

10

【請求項 8】

前記スラブ内における前記鋼管柱との接合部近傍に、前記鋼管柱を取り巻くように配置されたリング状部材を備えたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の鋼管柱とフラットスラブの接合構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、鋼管柱とフラットスラブの接合構造に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

従来、重量倉庫などに使用されるフラットスラブ構造は、一般的には鉄筋コンクリート柱（以下「RC 柱」という。）および鉄筋コンクリートスラブ（以下、「RC スラブ」という。）で構成されるものである。

しかし、RC スラブから、鉛直荷重を柱に伝える構造として、RC 柱では、キャピタルと呼ぶ受け部を、設けるが空間利用面と施工性の面で問題があった。

【0003】

また、最近では鋼管コンクリート柱を使ったフラットスラブ構造も有望となってきており、その例として例えば図 13、図 14 に示す特開平 8-109695 号公報に開示された鋼管コンクリート柱とフラットスラブの接合構造がある。

30

同公報のものは、図 13、図 14 に示すように、コンクリート 54 が充填された鋼管柱 51 に支持鋼板 52 とリブ 53 とを溶接してこれらによってフラットスラブ 55 の鉛直荷重を支持するものである。

しかし、同公報の接合構造では地震時などの水平力の伝達ができないという問題がある。

【0004】

そこで、水平力伝達（曲げモーメントの伝達）を可能としたものとして、例えば図 15 に示す特開平 6-88392 号公報に開示されたフラットスラブ構造物における鋼管柱とスラブの接合構造がある。

同公報に開示されたものは、鋼管 62a の鋼管柱 62 及びスラブ 63 の交差部 61a 及びその周辺のスラブ 63 内に、長手方向上下両側に鉄筋 65d が接合され、鋼管 62a を貫通した補強鉄板 65 を設けたものである。

40

しかしながら、同公報のものは製作・施工が難しく、またコストもかかるという問題がある。

【0005】

そこでもう少し現実性があり、水平力に伴う曲げモーメントも伝達できるとする従来技術として、図 16 に示す特開平 6-81418 号公報に開示された S 柱と RC フラットスラブからなる架構の発明がある。

同公報に開示されたものは、S 柱 71 の外周部のフラットスラブ 74 の接合位置の下側の部分及び上側の部分にそれぞれ鋼製の受け体 72、73 を溶接等により固着し、少なくとも下側の受け体 72 の上側の面をスラブ 74 の下側の部分に接触させ、少なくとも上側の

50

受け体 7 3 の下側の面をスラブ 7 4 の上側の部分に接触させ、且つ下側の受け体 7 2 と上側の受け体 7 3 との間の S 柱 7 1 の周面をスラブ 7 4 の部分に接触させて、S 柱 7 1 と R C フラットスラブ 7 4 とを接合するというものである。

【0006】

そして、上記の特開平 6-81418 号公報においては S 柱 7 1 とスラブ 7 4 における曲げモーメント伝達メカニズムについて次のように説明している。

すなわち、地震力のような水平力を受けた際に S 柱 7 1 とスラブ 7 4 の接合部には図 1 7 に示すような逆対象曲げモーメントが生じるが、これに対して図 1 8 に示す受け部 (1 2 または 1 3) で圧縮力を受け、左下の部分 (C F) と右上の部分 (C F) とで偶力となり曲げモーメントが伝達できるとしている。

10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 6-81418 号公報開示のものでは受け体 7 2, 7 3 の張出し寸法については具体的に示されていないが、同公報で説明している応力伝達機構からすれば、図示されている程度のものであると想定されるが、図示される程度のもものでは鉛直荷重を伝達するにも十分とは言えず、また曲げモーメントに至ってははなはだ不十分である。この点を以下、垂直方向の断面を示す図 1 9 と水平方向の断面を示す図 2 0 に基づいて説明する。

【0008】

図 1 7 の曲げモーメント状態のとき、スラブ端部には、図 1 9 のような引張 T 1 (および T 2) と圧縮力 C 1 (および C 2) が生じる。ところが、特開平 6-81418 号公報開示のものには、引張力 T 1、T 2 を伝える手段が無いため、引張力 T 1 は、図 2 0 に示すようにスラブを回りこんで柱の反対側に作用する圧縮力 C 2 と共に受け体 7 3 に作用することになる。同様に引張力 T 2 は圧縮力 C 1 と共に受け体 7 2 に作用することになる。すなわち、引張力が直接伝達できないこの従来技術では、圧縮力 C 2、C 1 が回りこんできた引張力 T 1、T 2 の分も負担して柱に伝達されなくてはならないから、C F 部に生じる局所応力は極めて大きくなってしまう。

20

【0009】

また、スラブの曲げモーメントを伝達するための C 1、C 2 の圧縮力で構成される偶力のアームは、図 2 1 に示すように、スラブ厚さより小さいため、曲げモーメントの大きさ (圧縮力の大きさ×アーム長さ) も小さいものにならざるを得ない。

30

このように、従来技術の応力伝達メカニズムはそれが意図しているような応力伝達を期待できないものである。

【0010】

なお、特開平 6-81418 号公報開示のものでは、スチフナ補強の構造に関する実施例図 (図 2 2) を見ても、スチフナ 7 5 は受け体 7 2, 7 3 の出の部分に上下独立に補強しており、出の部分は、局所的圧縮力に対して受け体 7 2, 7 3 の補強であることは明白であるが、前述のように、そのようなメカニズムでモーメントを伝達することは難しいものである。

【0011】

本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、簡単な構造でなおかつ水平力の伝達能力の高い鋼管柱とフラットスラブの接合部を得ることを目的としている。

40

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る鋼管柱とフラットスラブの接合構造は、前記鋼管柱におけるスラブ下面位置およびスラブ上面位置の 2 ヶ所に、前記鋼管柱を取り巻くように接合された支圧板を備え、該支圧板は水平方向の外力に起因する曲げモーメントを伝達できる程度にスラブ側に張り出し、前記支圧板の張り出し量は、スラブ厚の 1 倍程度以上、かつスラブ厚の 2 倍程度以下であることを特徴とするものである。

【0014】

さらに、前記支圧板の板厚は、スラブ厚の 7.5%~15% 程度であることを特徴とする

50

ものである。

【0015】

また、前記支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの張り出し量をスラブ上面位置に設置したものよりも大きく設定したことを特徴とするものである。

【0016】

さらに、前記鋼管柱は内部にコンクリートを充填したコンクリート充填柱であり、前記支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの一部を前記コンクリート充填柱の内部に延出させて設置したことを特徴とするものである。

【0017】

また、前記両支圧板を連結すると共に前記鋼管柱の側面に接合されたスチフナを備えたことを特徴とするものである。 10

【0018】

さらに、前記スラブの鉄筋における前記鋼管柱近傍に配置されたものの先端部を、フック状に折り曲げたことを特徴とするものである。

【0019】

また、前記スラブ内における前記鋼管柱との接合部近傍に、U形に折り曲げた補助筋を設置したことを特徴とするものである。

【0020】

さらに、前記スラブ内における前記鋼管柱との接合部近傍に、前記鋼管柱を取り巻くように配置されたリング状部材を備えたことを特徴とするものである。 20

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1、図2は本発明の実施の形態1の説明図であり、図1が垂直方向の断面図、図2が斜め下から見た斜視図である。図において、1は角形のコンクリート充填柱、3はコンクリート充填柱1に柱の周囲を取り囲むように設置された矩形の上支圧板、5は上支圧板3の下方に所定の距離を離して設置された下支圧板、7は上下支圧板3, 5に挟むように設置されたRCスラブ、9はRCスラブ内に設置された鉄筋であり、コンクリート充填柱1にぶつかる位置にあるものは先端がフック状に折り曲げられている。また、10はスラブ鉄筋の他の種類のものであり、先端部が折曲されていないものであり、U形に折り曲げてある短い補助筋11を添えて設置されている。 30

【0022】

上支圧板3の張出寸法は、後述する応力伝達効率上、RCスラブ7の厚さの1倍程度以上が望ましい。また、最大でも2倍程度あれば十分な応力伝達能力が確保できる。

また、上支圧板3よりも下支圧板5の方が大形に形成されており、断面で見ると下支圧板5が上支圧板3よりもRCスラブ7側に大きく張り出している。

上下支圧板3, 5の上下の出の大きさを変えたのは、RCスラブ7の施工性を考慮したものである。

【0023】

次に、上記のように構成された本実施の形態における曲げモーメント伝達メカニズムについて、図3～図6に基づいて説明する。 40

図3のような水平力を受けた際に生じる逆対象曲げモーメントに対して、スラブには、図3に示すように柱端部に引張力 T_1 、圧縮力 C_1 （および T_2 , C_2 ）の応力が生じる。これらの力の一部は、図4に示すように、左側の引張力 T_1 が右側の圧縮力 C_2 と合わさって C_{12} として柱の右側に作用し、同様に右側の引張力 T_2 が左側の圧縮力 C_1 と合わさって C_{11} として柱の左側に作用する。このような曲げモーメントの伝達メカニズムは従来例のものと同様である。ただ、先に示したようにその伝達能力は小さいものである。

【0024】

本実施の形態では、スラブ7を支える上下支圧板3, 5が柱より大きく張り出しているため、図5に示すようなメカニズムによる応力伝達が可能となる。すなわち、スラブ端部に 50

は曲げモーメントに応じてせん断力 Q_1 、 Q_2 があるが、その力が上下支圧板 3, 5 を押すことで、圧縮力 C_{21} 、 C_{22} が生じる。これらの力はアーム長さが長い偶力（曲げモーメント）となってコンクリート充填柱 1 に作用するため、スラブ端部の曲げモーメントがコンクリート充填柱 1 に確実に伝達される。

【0025】

また、上下支圧板 3, 5 は、コンクリート充填柱 1 を取り巻くように設置されているため、図 6 に示すように、柱側面でも、 C_{31} 、 C_{32} のような力がコンクリート充填柱 1 を側面からねじる偶力になり、柱側面には Q_s のようなせん断力（上下の支圧板に生じる）による偶力がスラブの曲げモーメントを伝えることになる。

【0026】

以上の作用が重なることで、大きな曲げモーメントをスラブ 7 からコンクリート充填柱 1 に伝達できるのである。したがって、本構造は、従来技術に比較して大きな曲げモーメントを伝達できることになる。

【0027】

実施の形態 2.

図 7 は本発明の実施の形態 2 の垂直方向断面図、図 8 は水平方向断面図、図 9 は斜視図である。図 7、図 8、図 9 に基づいて実施の形態 2 を説明する。

図において、21 は丸形のコンクリート充填柱、23 はコンクリート充填柱に柱の周囲を取り囲むように設置された円形状の上支圧板、25 は上支圧板の下方に所定の距離を離して設置された円形状の下支圧板である。下支圧板 25 の内側の一部は、コンクリート充填柱 21 の鋼管内部に延出させている。これは、コンクリート充填柱 21 の内部のコンクリートへ軸力を伝達するためである。

【0028】

27 は上下支圧板 23, 25 を連結するとともに、コンクリート充填柱 21 の柱鋼管に溶接されたスチフナである。スチフナ 27 が上下支圧板 23, 25 に連結されることにより、上支圧板 23 と下支圧板 25 が一体となって曲げモーメントおよびせん断力を伝達できるようになっている。

なお、最小限のスチフナしか設けない場合には、上下支圧板 23, 25 の曲げ剛性を高めなくてはならないが、その板厚は、目安としては、スラブの厚さの 7.5%～15% 程度であればよい。

【0029】

28 は上下支圧板 23, 25 に挟むように設置された RC スラブ、29, 30 はスラブ鉄筋であり、それぞれ実施の形態 1 における鉄筋 9, 10 と同様のものである。また、31 は U 形に折り曲げられた補助筋であり、実施の形態 1 における補助筋 10 と同様のものである。

35 はコンクリート充填柱 21 を取り巻くようにして U 形状の鉄筋をひっかけるように配置された鉄筋、平鋼あるいは形鋼からなるリング状部材である（図 10 参照）。リング状部材 35 を設置したのは、鉄筋 29, 30 の定着を確実にして鉄筋 29, 30 が抜け出ることを防止すると共に、接合部周辺のスラブ補強を図るためである。

【0030】

ここで、鉄筋 29, 30 の引張力のコンクリート充填柱 21 への伝達メカニズムを、図 11 に基づいて説明する。鉄筋 29 の引張力は、鉄筋とリング状部材 35 との間にあるコンクリートを介してリング状部材 35 に伝達される。そして、リング状部材 35 に伝達された力は、鉄筋 29 に対して柱の反対側のリング状部材 35 の内周部のコンクリートの圧縮を介してコンクリート充填柱 21 に伝達される（図 11 参照）。

ここで、リング状部材 35 のコンクリート充填柱 21 の周面からの距離を B 、上支圧板 23 の張り出し長さを A 、スラブの厚みを H とすれば、 $B < A + H/2$ の範囲にあることが力の伝達を有効にするには望ましい。

【0031】

上記のように構成された実施の形態 2 においては、下支圧板 25 の一部をコンクリート充

10

20

30

40

50

填柱 2 1 の内部に延出させると共に、スチフナ 3 1 及びリング状部材 3 5 を設置したので、スラブと柱との間における力の伝達がより確実に行われる。

【0032】

なお、スラブ鉄筋のコンクリート充填柱 1 1 との接合部における形状は、図 1 2 (a) に示すように、先端をフック状にして各鉄筋を同方向に向けて配置したもの、あるいは図 1 2 (b) に示すように、先端をフック状にして 2 本の鉄筋づつに互いに向かい合わせて配置したもの、またあるいは図 1 2 (c) に示すように先端が折曲されていない 2 本の鉄筋の間に U 字状にした補助筋を配置するものであってもよい。

【0033】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0034】

鋼管柱におけるスラブ下面位置およびスラブ上面位置の 2 ヶ所に、前記鋼管柱を取り巻くように接合された支圧板を備え、該支圧板は水平方向の外力に起因する曲げモーメントを伝達できる程度にスラブ側に張り出している構成としたことにより、簡単な構造で垂直力及び水平力の伝達を確実にすることができ、耐震性に優れる。

【0035】

また、支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの張り出し量をスラブ上面位置に設置したものよりも大きく設定したことにより、スラブの施工性を向上させることができる。

【0036】

さらに、鋼管柱は内部にコンクリートを充填したコンクリート充填柱であり、支圧板のうちスラブ下面位置に設置したものの一部を前記コンクリート充填柱の内部に延出させて設置したことにより、前記支圧板からコンクリートに軸力を伝達できる。

【0037】

また、両支圧板を連結すると共に前記鋼管柱の側面に接合されたスチフナを備えたことにより、上支圧板と下支圧板が一体となって曲げモーメントおよびせん断力を伝達できる。

【0038】

さらに、スラブの鉄筋における前記鋼管柱近傍に配置されたものの先端部を、フック状に折り曲げたことにより、鉄筋の定着を確実に行うことができる。

【0039】

また、スラブ内における鋼管柱との接合部近傍に、U 形に折り曲げた補助筋を設置したことにより、鉄筋の定着を確実に行うことができる。

【0040】

さらに、スラブ内における鋼管柱との接合部近傍に、鋼管柱を取り巻くように配置されたリング状部材を備えたことにより、スラブ鉄筋の定着を確実にできると共に、接合部周辺のスラブ補強ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 の垂直方向の断面図である。

【図 2】 本発明の実施の形態 1 の斜視図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 1 における曲げモーメント伝達メカニズムの説明図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 1 における曲げモーメント伝達メカニズムの説明図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 1 における曲げモーメント伝達メカニズムの説明図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 1 における曲げモーメント伝達メカニズムの説明図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 2 の垂直方向の断面図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 2 の水平方向の断面図である。

【図 9】 本発明の実施の形態 2 の斜視図である。

10

20

30

40

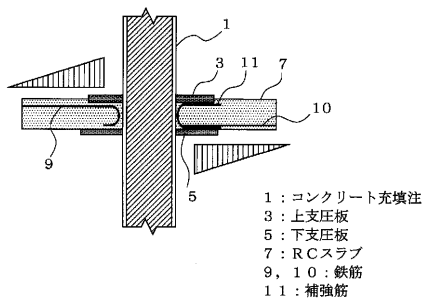
50

- 【図 10】 本発明の実施の形態 2 のリング状部材と鉄筋との配置関係の説明図である。
- 【図 11】 本発明の実施の形態 2 の引張力の伝達メカニズムの説明図である。
- 【図 12】 スラブの鉄筋の先端形状の説明図である。
- 【図 13】 従来の鋼管コンクリート柱とフラットスラブの接合構造の説明図である。
- 【図 14】 従来の鋼管コンクリート柱とフラットスラブの接合構造の説明図である。
- 【図 15】 従来のフラットスラブ構造物における鋼管柱とスラブの接合構造の説明図である。
- 【図 16】 従来の S 柱と RC フラットスラブとからなる架構の説明図である。
- 【図 17】 従来例における RC フラットスラブにおける接合部に発生する曲げモーメントの説明図である。
- 【図 18】 従来例における曲げモーメントの伝達メカニズムの説明図である。
- 【図 19】 従来例における曲げモーメントの伝達メカニズムの説明図である。
- 【図 20】 従来例における曲げモーメントの伝達メカニズムの説明図である。
- 【図 21】 従来例における曲げモーメントの伝達メカニズムの説明図である。
- 【図 22】 従来の S 柱と RC フラットスラブとからなる架構の説明図である。
- 【符号の説明】
- 1 コンクリート充填柱
- 3 上支圧板
- 5 下支圧板
- 7 RCスラブ
- 9, 10 鉄筋
- 11 補助筋

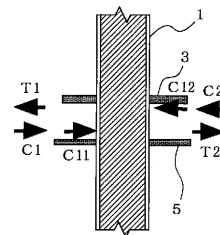
10

20

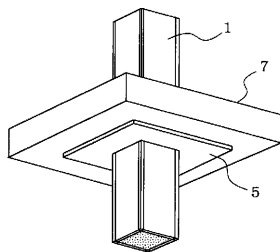
【図 1】



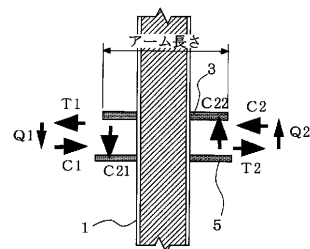
【図 4】



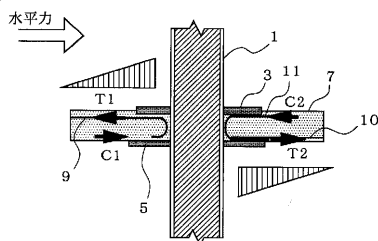
【図 2】



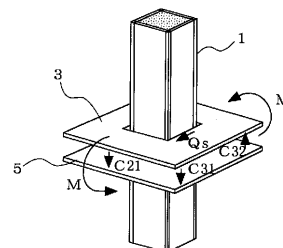
【図 5】



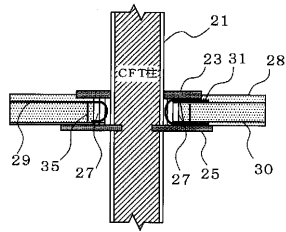
【図 3】



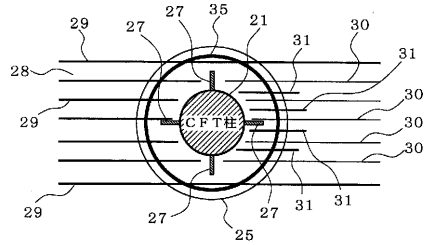
【図 6】



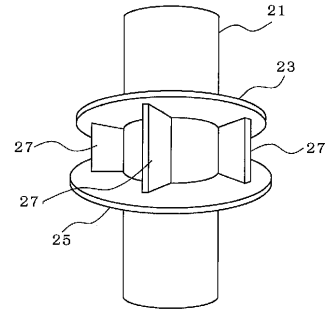
【図 7】



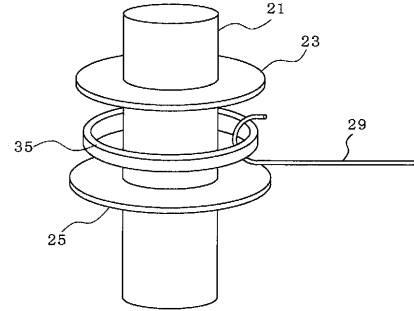
【図 8】



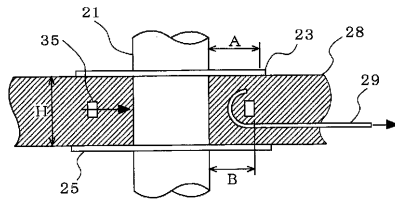
【図 9】



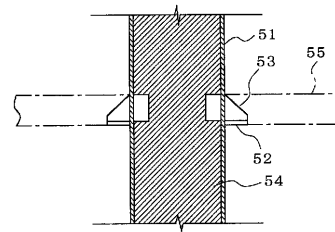
【図 10】



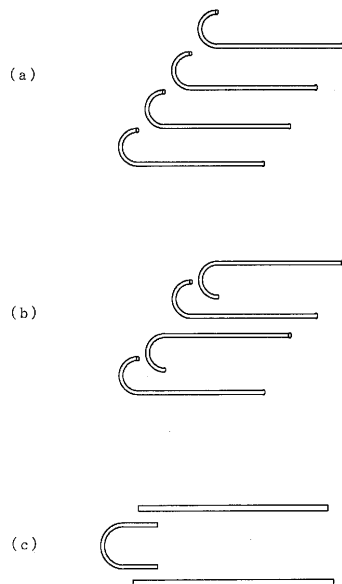
【図 11】



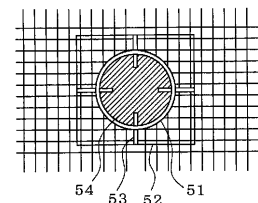
【図 13】



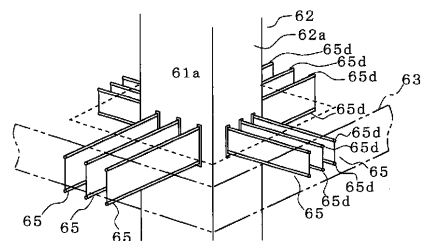
【図 12】



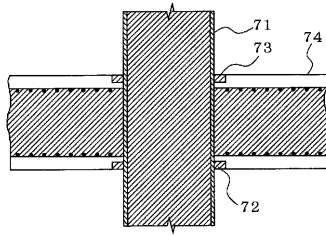
【図 14】



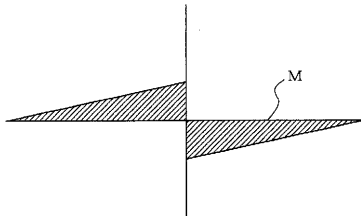
【図 15】



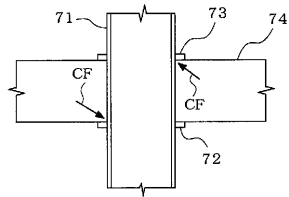
【図 16】



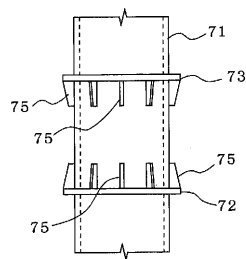
【図 17】



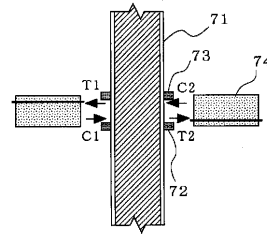
【図 18】



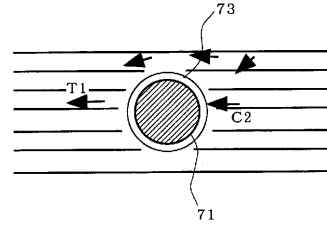
【図 22】



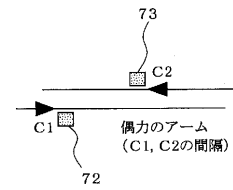
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 茂樹
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

審査官 新田 亮二

(56)参考文献 特開平06-081418 (JP, A)
特開昭63-070746 (JP, A)
特開平01-151637 (JP, A)
実開昭63-165014 (JP, U)
実開昭59-147810 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04B 1/30

E04B 1/38

E04B 1/54

E04B 5/43