

(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2008-75314
(P2008-75314A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008. 4. 3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 4 H 9/02 (2006.01)	E O 4 H 9/02 3 O 1	3 J O 4 8
E O 4 B 1/18 (2006.01)	E O 4 H 9/02 3 3 1 Z	
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	E O 4 B 1/18 A	
	F 1 6 F 15/02 L	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-254643 (P2006-254643)	(71) 出願人	000003621
(22) 出願日	平成18年9月20日 (2006. 9. 20)		株式会社竹中工務店
			大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
		(74) 代理人	100090114
			弁理士 山名 正彦
		(72) 発明者	西村 章
			福岡市中央区天神四丁目2番20号 株式
			会社竹中工務店九州支店内
		(72) 発明者	渡辺 守秀
			福岡市中央区天神四丁目2番20号 株式
			会社竹中工務店九州支店内
		(72) 発明者	石出 一郎
			福岡市中央区天神四丁目2番20号 株式
			会社竹中工務店九州支店内

最終頁に続く

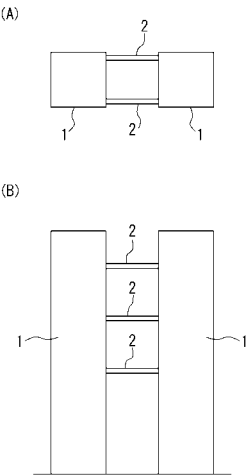
(54) 【発明の名称】 連結建物の制震構造

(57) 【要約】

【課題】 アスペクト比が大きい建物を連結する連結梁の構造に工夫を施すことにより、前記建物に作用する曲げ変形を低減（抑制）することができる、経済性、安全性、及び居住性に優れた連結建物の制震構造を提供する。

【解決手段】 アスペクト比が大きい棟が複数ある建物1、1を連結梁2により相互に連結して成る連結建物の制震構造であって、前記連結梁2の端部と建物1との連結部分に、前記建物1の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材3が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アスペクト比が大きい棟が複数ある建物を連結梁により相互に連結して成る連結建物の制震構造であって、

前記連結梁の端部と建物との連結部分に、前記建物の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材が設けられていることを特徴とする、連結建物の制震構造。

【請求項 2】

連結梁は、トラス構造で構成されており、前記トラス構造の両端部における下弦材又は上弦材に相当する部位にダンパー部材が設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載した連結建物の制震構造。

10

【請求項 3】

連結梁は、建物の高さ方向に間隔をあけて複数設けられていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載した連結建物の制震構造。

【請求項 4】

ダンパー部材は、オイルダンパー、鋼材ダンパー、粘弾性ダンパー、或いは大振幅用ダンパーに小振幅ダンパーを直列状に結合して成る複合型ダンパーであることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載した連結建物の制震構造。

【請求項 5】

複数棟の建物はそれぞれ、その基礎部が免震構造として構成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載した連結建物の制震構造。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、アスペクト比が大きい（一般的には 4 以上を指す。）棟が複数ある建物を連結梁により相互に連結して成る連結建物の制震構造の技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

地震時等の水平力に伴い曲げ変形が支配的となるアスペクト比（建物の高さとの比）が大きい建物では、図 10 に示したように、地震時等に発生する転倒モーメントによる引張力 P が柱や杭に発生する。これに対処するには、柱や杭の断面を大きくするなど高強度な構造に構築する必要があった。

30

【0003】

また、前記建物が免震構造の場合は免震層に引張力が発生する。これに対処するには、免震層において、建物重量を支持する長期荷重用の積層ゴム体と、転倒モーメントによる引っ張りに抵抗する転倒防止用の積層ゴム体とを併用した構成の技術等があるが（例えば、特許文献 1、2 参照）、建物の柱及び基礎に引張力が作用することには変わりなく、柱及び基礎もある程度は高強度な構造に構築する必要があった。

【0004】

このように、アスペクト比が大きい建物の地震動による曲げ変形に対応するには、一様に、建物を高強度な構造に構築しなければならず、コストが多分に嵩み、過大な引張力が作用する場合には設計不可能となる等、より経済的で安全性に優れた対策が望まれているのが実情である。しかしながら、個々の建物をそれぞれ高強度な構造に構築する技術は、コスト的にも構造力学的にも自ずと限界がある。

40

【0005】

そこで、複数棟の建物を連結材を介して連結する連結建物に係る技術が注目される（例えば、特許文献 3 参照）。この特許文献 3 には、隣接する複数棟の建物をオイルダンパ等のエネルギー吸収機構で連結することにより、任意方向の水平面内振動に対して効果的に減衰効果を発揮する技術が開示されている。

【0006】

50

このように、連結材を使用することにより、アスペクト比が大きい建物の曲げ変形を低減することができれば、柱や杭の断面を必要以上に大きくする必要がなくなる等、従来技術と比してコスト削減に寄与することは勿論、構造設計上、より安全性の高い建物を提供できることは明らかである。

【0007】

【特許文献1】特許第2631486号公報

【特許文献2】実公平6-18996号公報

【特許文献3】特開11-270188号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

上記特許文献3に係る技術は、任意の水平面内振動に対して一応の効果は認められるものの、アスペクト比が大きい建物の曲げ変形を低減することはできない。

【0009】

本発明の目的は、アスペクト比が大きい建物を連結する連結梁の構造に工夫を施すことにより、前記建物に作用する曲げ変形を低減（抑制）することができる、経済性、安全性、及び居住性に優れた連結建物の制震構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記背景技術の課題を解決するための手段として、請求項1に記載した発明に係る連結建物の制震構造は、

20

アスペクト比が大きい棟が複数ある建物を連結梁により相互に連結して成る連結建物の制震構造であって、

前記連結梁の端部と建物との連結部分に、前記建物の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材が設けられていることを特徴とする。

【0011】

請求項2に記載した発明は、請求項1に記載した連結建物の制震構造において、連結梁は、トラス構造で構成されており、前記トラス構造の両端部における下弦材又は上弦材に相当する部位にダンパー部材が設けられていることを特徴とする。

【0012】

30

請求項3に記載した発明は、請求項1又は2に記載した連結建物の制震構造において、連結梁は、建物の高さ方向に間隔をあけて複数設けられていることを特徴とする。

【0013】

請求項4に記載した発明は、請求項1～3のいずれかに記載した連結建物の制震構造において、ダンパー部材は、オイルダンパー、鋼材ダンパー、粘弾性ダンパー、或いは大振幅用ダンパーに小振幅ダンパーを直列状に結合して成る複合型ダンパーであることを特徴とする。

【0014】

請求項5に記載した発明は、請求項1～4のいずれかに記載した連結建物の制震構造において、複数棟の建物はそれぞれ、その基礎部が免震構造として構成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

請求項1～請求項5に係る連結建物の制震構造によれば、連結梁2（12）の端部とアスペクト比が大きい建物1との連結部分に、前記建物1の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材3を設けて実施するので、前記連結梁2（12）の両端部に設けたダンパー部材3、3がそれぞれ伸張・収縮を交互に繰り返して前記建物1の曲げ変形時の相対変形を低減し、ひいては、建物全体の水平変形、及び転倒モーメントを低減することができる。

よって、従来技術と比して、柱、梁等から成る構造躯体を高強度に構築する必要はない

50

ので、コスト削減に寄与することができ、構造設計上、より安全性の高い建物を提供できる。よって、経済性、及び安全性に優れている。また、これに伴い、柱や梁、或いはコア架構等をスリム化できるので、眺望性、採光性に優れた居住空間を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明に係る連結建物の制震構造は、上述した発明の効果を奏するべく、以下のように実施される。

【実施例1】

【0017】

図1A、Bは、請求項1に記載した連結建物の制震構造を模式的に簡略化して示している。この連結建物の制震構造は、アスペクト比が大きい棟が複数ある建物1、1を連結梁2により相互に連結して成る連結建物の制震構造であって、図2A、Bに示したように、前記連結梁2の端部と建物1との連結部分に、前記建物1の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材3が設けられている（請求項1記載の発明）。

ここで、アスペクト比が大きいとは、一般的には4以上を指すが、本実施例では、建物1の幅寸（敷地面積）が20m×20m程度であるのに対して、高さが140m程度と、アスペクト比が7程度の建物を想定している。

【0018】

図示例に係る制震構造は、二棟の建物1、1についての実施例であり、図1A、Bに示したように、二棟の建物1、1の側面同士を、平面方向に見ると、平行な1対の連結梁2、2で連結している。また、前記1対の連結梁2、2は、正面方向に見ると、建物1、1の高さ方向に所定の間隔をあけて複数（図示例では3箇所）設けて実施している（請求項3記載の発明）。なお、前記連結梁2の配置及び個数は図示例に限定されず、建物1の剛性、及び形状、或いは使用するダンパー部材3の性能に応じて適宜設計変更される。ただし、曲げ変形が卓越する上方部分に少なくとも1箇所は設けることが好ましい。ちなみに、本実施例では、42階建ての建物1を想定し、前記連結梁2を、15階、26階、37階部分に設けている。また、前記連結梁2を設ける箇所は、当該連結梁2を利用してコンクリート床を構築し、植栽や庭園等を設ける等して居住者の憩いの空間を提供したり、設備機器の設置スペースに利用することができる。

【0019】

本実施例に係る連結梁2は、図2A、Bに示したように、トラス構造で構成されており、前記トラス構造の両端部における下弦材に相当する部位にダンパー部材3が設けられている（請求項2記載の発明）。前記トラス構造におけるダンパー部材3を除く部分は、H形鋼等の鉄骨部材4で実施されている。よって、前記ダンパー部材3は、その一端部は、建物1の側面部における柱梁接合部（或いは、鉄骨柱、鉄骨梁）に、ボルトや溶接等の接合手段で強固に剛結され、他端部は、前記鉄骨部材4の端部にやはり、ボルトや溶接等の接合手段で強固に剛結されている（図示省略）。

なお、前記連結梁2は、個々の連結梁2…に対してそれぞれ計4本のダンパー部材3を使用しているが、本数はこれに限定されず、連結梁2の構造に応じて適宜増減可能である。また、本実施例では、前記連結梁2としてトラス構造で実施しているがこれに限定されず、H形鋼材等で構成されるトラス構造でない連結梁でもほぼ同様に実施できる。以下の実施例2についても同様の技術的思想とする。

【0020】

本実施例に係るダンパー部材3は、オイルダンパーを使用しているが、オイルダンパーの他、鋼材ダンパー、粘弾性ダンパー、或いは大振幅用ダンパーに小振幅ダンパーを直列状に結合して成る複合型ダンパーを、構造設計に応じて適宜選択して適用することが好ましい（請求項4記載の発明）。

【0021】

したがって、上記構成の連結建物の制震構造によれば、地震時等の水平力が発生すると

10

20

30

40

50

、アスペクト比が大きい建物 1 は曲げ変形が支配的となるので、連結梁 2 で連結した二棟のアスペクト比が大きい建物 1、1 は、図 3 に示したように挙動する。そうすると、前記連結梁 2 は、図 4 に示したように、その両端部の下弦材に相当する部位に設けたダンパー部材 3、3 がそれぞれ伸張・収縮を交互に繰り返して、建物 1、1 の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収することができ、その結果、図 5 に示したように、建物全体の水平変形、及び転倒モーメントを $1/2 \sim 1/3$ 程度に低減することができるのである。よって、従来技術と比して、柱、梁等から成る構造躯体を高強度に構築する必要はないので、コスト削減に寄与することができ、構造設計上、より安全性の高い建物を提供できる。よって、経済性、及び安全性に優れている。また、これに伴い、柱や梁、或いはコア架構等をスリム化できるので（図 7 B 参照）、眺望性、採光性に優れた居住空間を実現することができる。

10

【0022】

ちなみに、図 6 A は、前記連結梁 2 のバリエーションを示している。図 2 A と比してトラス構造の構成部材 4 の取り付け位置を設計変更して、トラス構造の両端部における上弦材に相当する部位にダンパー部材 3 を設けて実施している（請求項 2 記載の発明）。この連結梁 2' によればやはり、上記連結梁 2 と同様に、前記ダンパー部材 3、3 … がそれぞれ伸張・収縮を交互に繰り返して曲げ変形時の相対変形を低減させることができ、その結果、上記連結梁 2 と同様の作用効果を奏することができるのである。以下の実施例 2 についても同様の技術的思想とする。

【実施例 2】

20

【0023】

図 8 は、請求項 1 に記載した連結建物の制震構造の異なる実施例を示している。この連結建物の制震構造は、上記実施例 1 と比して、アスペクト比が大きい建物 1 を三棟設けて実施していることが主に相違する。

即ち、この実施例 2 に係る連結建物の制震構造は、アスペクト比が大きい棟が三棟ある建物 1 を連結梁 1 2 により相互に連結して成る連結建物の制震構造であって、図 8 に平面的に示したように、前記連結梁 1 2 の端部と建物 1 との連結部分に、前記建物 1 の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収するダンパー部材 3 が設けられている（請求項 1 記載の発明）。ちなみに、図 8 A 中の符号 5 は、隣接する連結梁 1 2、1 2 同士をバランス良く連結した補強梁を示している。

30

【0024】

この実施例 2 に係る連結建物の制震構造は、図 8 に示したように、三棟の建物 1 を、ほぼ正三角形の頂点に相当する部位にバランスよく配設して実施している。また、前記建物 1 は、上記実施例 1 と同様に、建物 1 の幅寸が $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 程度であるのに対して、高さが 140 m 程度と、アスペクト比が 7 程度の建物を想定している。また、この実施例 2 でも、4 2 階建ての建物 1 を想定し、前記連結梁 1 2 を、1 5 階、2 6 階、3 7 階に設けている（図 1 B を参照）。なお、前記連結梁 2 を設ける箇所は、当該連結梁 2 及び前記補強梁 5 を有効利用してほぼ正六角形状の広大なコンクリート床を構築できるので、上記実施例 1 と比して、より広大な居住者の憩いの空間等を提供することができる。

【0025】

40

本実施例に係る連結梁 1 2 は、上記実施例 1 と同様に、トラス構造で構成されており、前記トラス構造の両端部における下弦材に相当する部位にダンパー部材 3 が設けられている（請求項 2 記載の発明）。その他、前記ダンパー部材 3 と建物 1 との連結手段等は、上記実施例 1 と同様なので、その説明を割愛する。

【0026】

ただし、この実施例 2 に係る連結梁 1 2 は、図 8 に示したように、三棟の建物をシンメトリック状にバランス良く連結している関係上、左右のトラス構造の長さを異ならせて実施している。その内、長尺側の連結梁 1 2 a は、図 9 A に示した構成で実施され、その両端部の下弦材に相当する位置に、ダンパー部材 3 として、大振幅用ダンパーに小振幅ダンパーを直列状に結合して成る複合型ダンパー（所謂ブロードバンドダンパー）3 で実施し

50

ている。これに対して、短尺側の連結梁 1 2 b は、図 9 B に示した構成で実施され、その両端部の下弦材に相当する位置に、ダンパー部材 3 として、オイルダンパー 3 で実施している。なお、前記ダンパー部材 3 は、その他、鋼材ダンパー、粘弾性ダンパーを構造設計に応じて適宜選択して適用できることは上記実施例 1 と同様である（請求項 4 記載の発明）。

【0027】

したがって、上記構成の連結建物の制震構造によれば、地震時等の水平力が発生すると、アスペクト比が大きい建物 1 は曲げ変形が支配的となるので、連結梁 1 2 で連結した三棟のアスペクト比が大きい建物 1、1、1 における隣接する建物 1、1 同士は、実質上、上記実施例 1 と同様に、図 3 に示したように挙動する。そうすると、図 4 に示したように、前記連結梁 1 2 の両端部の下弦材に相当する部位に設けたダンパー部材 3、3 がそれぞれ伸張・収縮を交互に繰り返して、建物 1、1 の曲げ変形時の相対変形によるエネルギーを吸収することができ、その結果、図 5 に示したように、建物全体の水平変形、及び転倒モーメントを $1/2 \sim 1/3$ 程度に低減することができる。また、この実施例 2 に係る三棟の建物を連結した連結建物の制震構造は、上記実施例 1 に係る二棟の建物を連結した連結建物の制震構造と比して、構造力学的にもより安定した構造架構を実現することができる。よって、従来技術と比して、柱、梁等から成る構造躯体を高強度に構築する必要はないので、コスト削減に大きく寄与することができ、構造設計上、より安全性の高い建物を提供できる。よって、経済性、及び安全性に優れている。また、これに伴い、柱や梁、或いはコア架構等をスリム化できるので（図 7 B 参照）、眺望性、採光性に優れた居住空間を実現することができる。

【0028】

以上に実施形態を図面に基づいて説明したが、本発明は、図示例の実施形態の限りではなく、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更、応用のバリエーションの範囲を含むことを念のために言及する。

【0029】

例えば、本実施例 1、2 では、二棟又は三棟の建物を連結した連結建物の制震構造で実施しているが、これに限定されず、四棟、五棟以上の連結建物の制震構造でも、当該建物をシンメトリック状にバランスよく配設することにより、ほぼ同様に実施することができる。

【0030】

また、上記建物 1 をそれぞれ、その基礎部に免震層を設け、当該免震層に積層ゴム等のアイソレーター、及び金属系や粘性系のダンパーを設置して免震構造をすれば、より安定した構造架構を実現することができる（請求項 5 記載の発明）。

【0031】

さらに、本実施例では、建物 1、1…をほぼ同様の大きさ・形状で実施しているが故に、連結部材 2（1 2）の両端部にダンパー部材 3 を設けて実施しているが（請求項 2 記載の発明）、いずれか一方の構造重量を遙かに大きくして実施する等、建物の変形が各棟で異なる場合には、変形の大きい建物側の端部のみにダンパー部材 3 を設けることで事足りる場合がある（請求項 1 記載の発明）。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】A は、実施例 1 に係る連結建物の制震構造を概略的に示した平面図であり、B は、同立面図である。

【図 2】A は、実施例 1 に係る連結梁を示した正面図であり、B は、A の B-B 線断矢視断面図である。

【図 3】曲げ変形が作用した場合の連結建物の挙動を示した立面図である。

【図 4】図 3 の X 部に係る連結梁を拡大して示した正面図である。

【図 5】曲げ変形が吸収されている連結建物の挙動を示した立面図である。

【図 6】A は、連結梁のバリエーションを示した正面図であり、B は、建物に曲げ変形が

10

20

30

40

50

作用した場合の連結梁の挙動を示した正面図である。

【図 7】 A は、従来技術に係るコア架構を例示した平面図であり、B は、実施例 1（実施例 2）に係るコア架構を例示した平面図である。

【図 8】 実施例 2 に係る連結建物の制震構造を示した平面図である。

【図 9】 A、B はそれぞれ、実施例 2 に係る連結梁におけるトラス構造を示した正面図である。

【図 10】 従来技術に係るアスペクト比が大きい建物に曲げ変形が作用した場合の挙動を示した立面図である。

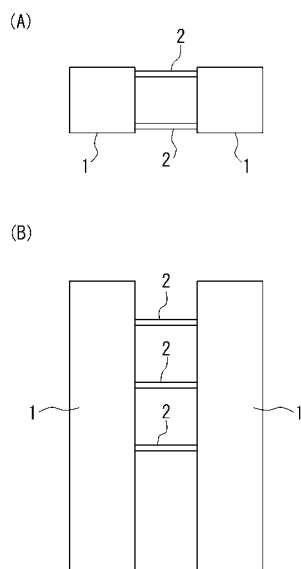
【符号の説明】

【0033】

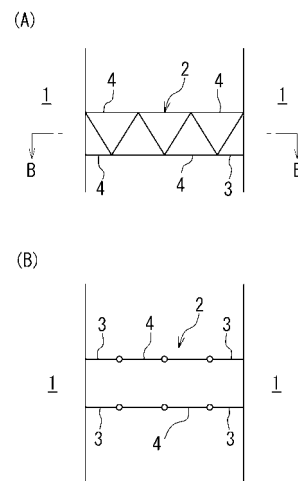
10

- 1 アスペクト比が大きい建物
- 2 連結梁
- 2' 連結梁
- 3 ダンパー部材
- 4 H形鋼等の鉄骨部材（トラス構成部材）
- 5 補強梁
- 1 2 (1 2 a、1 2 b) 連結梁

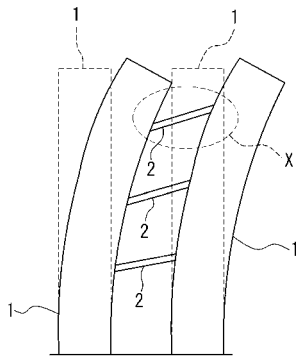
【図 1】



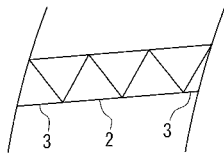
【図 2】



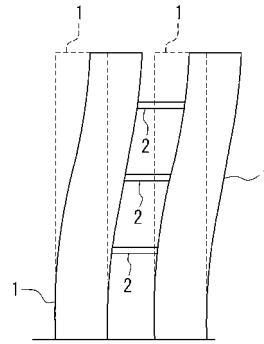
【図 3】



【図 4】



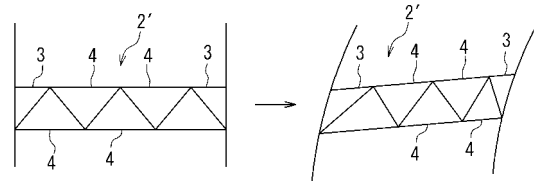
【図 5】



【図 6】

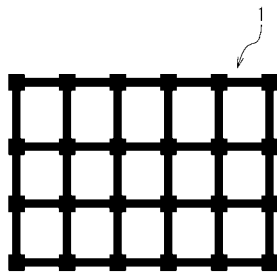
(A)

(B)

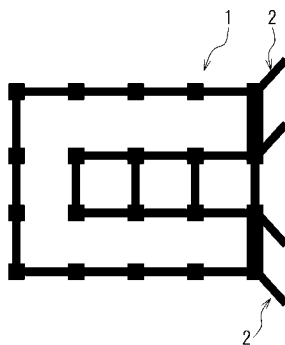


【図 7】

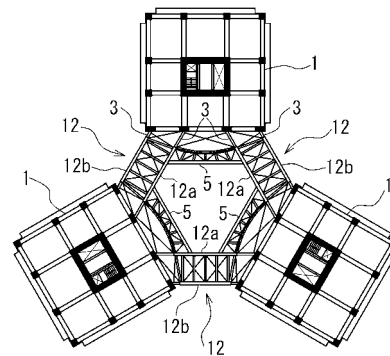
(A)



(B)

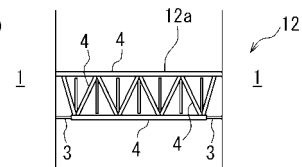


【図 8】

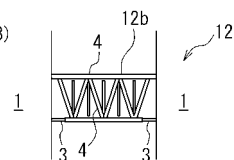


【図 9】

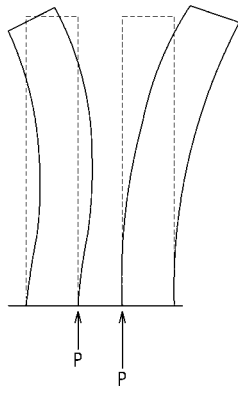
(A)



(B)



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 康彦

福岡市中央区天神四丁目２番２０号 株式会社竹中工務店九州支店内

(72)発明者 野平 勉

福岡市中央区天神四丁目２番２０号 株式会社竹中工務店九州支店内

Fターム(参考) 3J048 AA06 BC09 BD08 BE03 EA38