

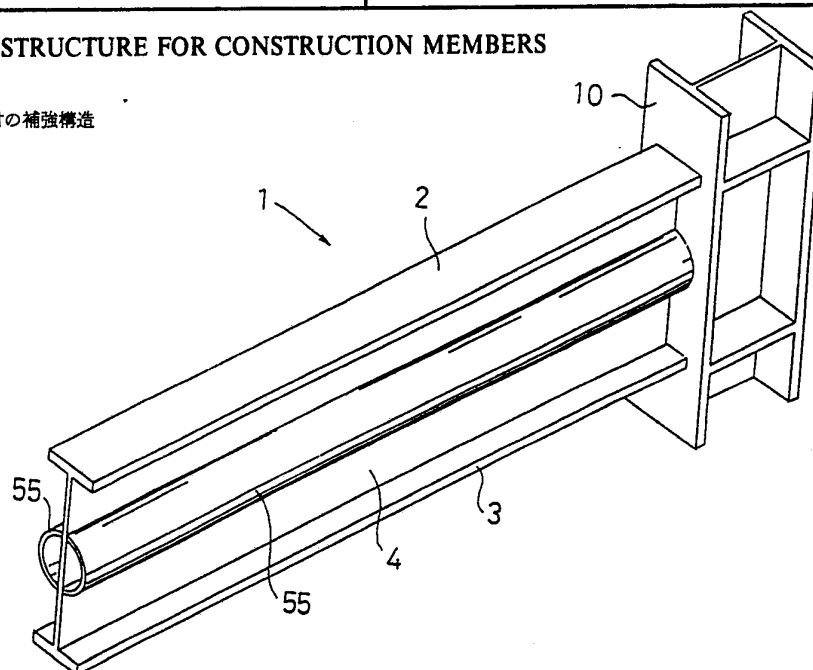


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 E04C 3/04	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/14007 (43) 国際公開日 1992年8月20日 (20. 08. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00107 (22) 国際出願日 1992年2月4日 (04. 02. 92) (30) 優先権データ 特願平 3/14105 1991年2月5日 (05. 02. 91) JP (71) 出願人 ; および (72) 発明者 鈴木敏郎 (SUZUKI, Toshiro) [JP/JP] 〒222 神奈川県横浜市港北区師岡町1160-12 Kanagawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 久門 享 (KUMON, Takashi) 〒151 東京都渋谷区代々木2丁目 23番1号 ニューステイトメナー864号Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), JP, KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title: REINFORCING STRUCTURE FOR CONSTRUCTION MEMBERS

(54) 発明の名称 構造部材の補強構造



(57) Abstract

A reinforcing structure for preventing proof stress degradation resulting from buckling of components on the compression side of a cross-sectionally H-shaped member or a truss structure member used in architecture and civil engineering construction. A reinforcing member extending in the direction of the axis of a construction member is provided on or near the neutral axis of the construction member hardly influencing an initial state of stress in said member. When local buckling is caused in a flange on the compression side of an H-shaped steel used as a pillar or beam or in a chord member of a truss structure on the compression side, the reinforcing member bears load in the direction of axis of the construction member and thus prevents abrupt degradation in proof stress. With the use of an equally split steel pipe as a member for forming a cross-sectionally closed reinforcing part near the neutral axis thereof, prevention of sideward buckling is enabled in addition to reinforcing effect against local buckling and said closed reinforcing part can be used for wiring or duct for air conditioning.

(57) 要約

建築、土木構造物等に用いられるH形断面部材あるいはトラス構造の構造部材等における圧縮側の構成要素の座屈に伴う耐力劣化を防ぐための補強構造である。構造部材の軸方向に延びる補強部材を、構造部材の初期応力状態にあまり影響しない構造部材の中立軸またはその近傍に設ける。柱や梁として用いられるH形鋼等における圧縮側フランジ、あるいはトラス構造における圧縮側弦材に局部座屈が生じた場合、補強部材が構造部材軸方向の荷重を負担することで、急激な耐力低下を防止する。また、補強部材として半割り鋼管等を用い、構造部材の中立軸近傍に閉断面の補強部を形成することで、局部座屈に対する補強効果に加え、横倒れ座屈の防止が可能となり、さらに閉断面部分を配線や空調用のダクトに利用することもできる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	MG	マダガスカル
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	ML	マリ
BB	バルバドス	FR	フランス	MN	モンゴル
BE	ベルギー	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MW	マラウイ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NL	オランダ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	NO	ノルウェー
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	PL	ポーランド
CA	カナダ	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CG	コンゴ	JP	日本	SD	スーダン
CH	スイス	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CI	コート・ジボアール	KR	大韓民国	SN	セネガル
CM	カメルーン	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CS	チェコスロバキア	LK	スリランカ	TD	チャード
DE	ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DK	デンマーク	MC	モナコ	US	米国

明 細 書

構造部材の補強構造

技術分野

本発明は構造部材としてのH形断面部材（梁の場合、実際にはHを横向きにしたI形断面が普通であるが、説明の都合上、それらを含めてH形断面部材と呼ぶ。5 以下の説明においても同様）、溝形断面部材等の圧縮側フランジの座屈に伴う耐荷能力の劣化、あるいは構造部材としての平面トラス、立体トラス等における圧縮側弦材の座屈に伴う耐荷能力の劣化を防ぐための補強を施した構造部材の補強構造に関するものである。

10 背景技術

例えばH形断面梁等の構造部材においては、圧縮側フランジの座屈により部材の耐荷能力が急激に低下するという問題がある。この問題に対しては、大きな曲げモーメントを受ける部分にスティフナーあるいは補強リブを設けて補剛したり、部材として座屈を生じる恐れがある場合に、剛性を上げるための補強リブ等を設けることが一般に行われている。しかし、従来の補強構造は座屈防止に主眼をおいたもので、座屈防止の観点からは確かに強度を増すことができるが、部材の持つ塑性変形能力はそれほど改善されないため、一旦座屈が生じると急激な耐荷能力の低減が避けられない。

また、トラス構造における各トラス部材は、通常圧縮力または引張力が作用するものとして設計が行われるが、圧縮側の弦材の1つが座屈することにより、トラス全体の耐力が急激に減少するという問題がある。これに対しては、圧縮側の弦材の座屈を防ぐため、部材断面を大きくすることや、各種補強を行うことが考えられるが、剛性や重量の面でのアンバランスが生じる等、設計が複雑となる。

本発明は従来技術における上述のような問題点を解決することを目的としたものである。25

発明の開示

本発明の補強構造部材はH形断面梁、溝形断面梁、H形断面柱、I形断面等に組んだプレートガーダーあるいは平面トラス、立体トラス等の構造部材の圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲について、構造部材の部材断面の中立軸またはその近傍を基準として、中立軸方向に延びる補強部を設けたものである。ここで、中立軸またはその近傍を基準として、というのは補強部が部材断面の中立軸またはその近傍を中心として、その近傍の変形を拘束する形で配置されることを意味する。圧縮側に位置する構成要素の変形及び耐力減少に伴い、その断面における構造部材の実質的な中立軸が引張側にずれて行き、その耐力劣化分を補強部が順次分担し、圧縮側に位置する構成要素の座屈に伴う耐力の低下を補うことができる。補強部材は構造部材の全長にわたって設ける場合と、圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設ける場合とがある。

例えば、トラス構造の場合には、トラスの圧縮側の弦材の座屈に対し、中立軸またはその近傍に補強部としての補強部材を平行に設けることにより、トラス全体としての耐荷能力の低下を防ぐことができる。また、補強部材は中立軸またはその近傍に設けるため、初期の応力変形状態にはほとんど関与せず、トラスの設計を複雑にすることがない。構造部材がH形断面部材等の場合も、圧縮側のフランジが座屈を生じる可能性のある位置に、補強部をフランジおよび前記中立軸と平行に設けることにより、トラス構造の場合と同様に対処することができる。

補強部は構造部材の形状や構成に応じ、種々のケースが考えられる。

例えば、補強の対象となる構造部材が柱や梁として用いられるH形断面部材や溝材断面部材（以下、H形鋼として説明する）の場合には、帯状鋼板、アングル等の型材、その他の棒状部材を、補強部材としてウェブの両面または片面に溶接やボルト止め等で固定することで補強部を形成することができる。

また、補強部材として半割りの鋼管等を用いることもでき、その場合、圧縮側フランジの座屈に対する補強効果に加え、ねじり剛性が比較的小さい構造部材については、中立軸近傍に半割り鋼管による補強部を形成することで、ねじり剛性

の大幅な向上が可能となり、構造部材の横倒れ座屈を防止する効果も大きい。

この他、補強部は別個の補強部材によらず、構造部材と一体に成形したものでよい。例えば、H形鋼のウェブに帯状鋼板を添接する代わりに、構造部材の断面において、ウェブ中央部が拡大された形状に成形したり、補強部としての鋼管
5 部材の上下にT形鋼のウェブ先端を溶接して略H形断面の構造部材を形成したり、あるいは同様の形状を一体成形することも考えられる。

また、補強部材として、閉断面を形成する半割り鋼管や鋼管を用いる場合には、その部分を配管または配線用のダクトとして兼用したり、さらにその所定位置にダクト用の接続口を設けることも可能である。

10 補強部を圧縮側のフランジが座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設ける場合には、例えばH形鋼の中立軸またはその近傍に位置する軸方向抵抗部と、H形鋼の両フランジを連結する連結部とからなる鋼材の組み合わせ、あるいは一体ものの鋼材を補強部材として、溶接あるいはボルト止め等により添接することで、補強部を形成することができる。このとき、圧縮側のフランジの座屈
15 による構造部材圧縮側の耐力減少に伴い、梁全体の中立軸が引張側にずれて行くが、耐力劣化分を中立軸近傍の軸方向抵抗部が順次分担し、連結部が圧縮側のフランジの圧縮応力を軸方向抵抗部に伝達する。同様の機能を有する補強部はウェブの両フランジ間中央部で交差するX字状の鋼材を、補強部材として、溶接あるいはボルト止め等により添接することによっても得られる。X字状の鋼材は構造
20 部材の部材断面の中立軸またはその近傍を基準として設けられ、座屈により圧縮側のフランジに大きな変形が生じた際の耐力減少分について、圧縮側の応力をX字状に延びた形状で伝え、中立軸近傍の補強部材と近傍のウェブでその耐力減少分を補うことができる。

補強の対象となる構造部材がトラス構造の場合の補強部材は、例えばアングル
25 や溝形鋼等の形鋼、鋼管等でよく、トラス構造を構成する上弦材、下弦材、腹材等と同様の材料を用いることができる。もちろん、トラス構成部材と異なる断面形状、材質のものを用いることも可能である。

トラス構造の場合、上述したように補強部材を中立軸またはその近傍に設ける

ことで、補強部材が初期の応力変形状態にほとんど関与せず、トラスの設計を複雑にすることがないという利点があるが、圧縮側の弦材寄りに偏らせた配置も考えられ、その場合、圧縮側の弦材に対する補強効果が増す。また、中立軸の上下それぞれに補強部材を設け、中立軸に対し対象な配置とすることも考えられる。

- 5 また、補強部材は平面的なトラス構面の片側または両側から取り付ける場合には、複数の腹材間にわたる長尺の部材を用いることができるが、腹材間ごと腹材と同一平面内に配置し、複数の補強部材を中立軸と平行に連続させた取り付け方も可能である。

- さらに、屋根構造等を構成する立体トラスの場合には、上下複層に形成される
- 10 トラスの中立軸近傍に、立体トラス本体の腹材を連結する形で複数の補強部材を2方向ないし3方向に平面的に配置することで本発明の補強構造を形成することができる。補強部材は屋根構造等としての立体トラスの支点位置近傍あるいは支点間中央で上弦材や下弦材等のトラス構成部材について座屈変形の生じやすい位置に配置することで、平面トラスの場合と同様の補強効果が得られる。

- 15 この他、本発明の構造は、スーパーストラクチャーと呼ばれる大型の組柱、組梁等にも適用することができる。スーパーストラクチャーは、従架構を構成する複数の柱部材や複数の梁部材をブレース等で連結する等して構成され、超高層ビル、大空間建築物、大スパン構造物等において、架構を単純化し、大きな応力に対処できるようにしたものである。このようなスーパーストラクチャーとしての
- 20 組柱、組梁等を1つの構造部材として考え、その断面の中立軸またはその近傍を基準として、中立軸方向に延びる補強部を設けることで、上述したH形鋼や、トラス構造の場合と同様な効果が得られる。

図面の簡単な説明

- 25 図1は本発明をH形断面梁に適用した場合の実施例を示す断面図（図2のA-A断面図）、図2はその正面図である。

図3はH形断面梁に適用した場合の他の実施例を示す正面図である。

図4はH形断面梁に適用した場合のさらに他の実施例を示す正面図、図5は図

4のD-D断面図である。

図6はH形断面梁に適用した場合のさらに他の実施例を示す正面図、図7は図6のE-E断面図である。

図8は実験1に用いた試験体を示す正面図、図9は試験結果を示すグラフである。

図10は本発明のさらに他の実施例を示す正面図、図11は図10のF-F断面図、図12は実験2としてH形断面柱に用いた場合の試験結果を示すグラフである。

図13はH形断面梁に適用した場合のさらに他の実施例を示す斜視図である。

10 図14～図16は図13の実施例に対応して、半割り鋼管を補強部材として用いた場合のねじり剛性の増加に関する解析モデル図である。

図17は実験3に用いた試験体を示す正面図、図18はその側面図、図19は試験結果を示すグラフである。

15 図20は本発明のさらに他の実施例を示す正面図、図21は図20のG-G断面図、図22は図20のH-H断面図である。

図23及び図24は一体成形の場合の実施例を示す構造部材の側面図である。

図25は補強部をダクトに兼用できるようにした場合の実施例を示す正面図、

図26は図25のI-I断面図、図27は図25のJ-J断面図である。

20 図28は本発明をトラス構造に適用した場合の実施例を示すもので、図29は図28のK-K断面に相当する。

図30トラス構造に適用した場合の他の実施例を示したもので、図31は図30のL-L断面図である。

図32～図34は本発明を平面トラスに適用した場合の計算モデルを示す図、図35は荷重と変形に関するシミュレーションの結果を示すグラフである。

25 図36、図38、図40は平面トラスにおける各荷重段階における変形図、図37、図39、図41は各荷重段階における部材応力図である。

図42は本発明をトラス構造に適用した場合の実験4に用いた試験体を示す正面図、図43は試験結果を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図1及び図2は本発明をH形断面梁に適用した場合の一実施例を示したもので、図1は図2のA-A断面に相当する。本実施例では構造部材としてのH形断面梁5を構成するH形鋼1のウェブ4に、補強部材として帯状鋼板5を溶接し、上下フランジ2、3の圧縮側のフランジの座屈による急激な耐荷能力の低下を防止している。

帯状鋼板5はH形鋼1の中立軸上にその長手方向に沿って、ウェブ4の両面に取り付けであり、通常の荷重状態ではこの帯状鋼板5はほとんど荷重を負担しない。圧縮側のフランジの座屈による構造部材圧縮側の耐力減少に伴い、梁全体の中立軸が引張側にずれて行き、耐力劣化分を補強部材としての帯状鋼板5が順次分担して行く。なお、本実施例では帯状鋼板5の端部が柱10に当接し、梁端部における下フランジ3の座屈変形（あるいは梁長手方向中央部における上フランジ2の座屈変形）によって増大する帯状鋼板5長手方向の応力を柱10に直接伝達する形になっている。

また、本実施例では帯状鋼板5を溶接しているが、図1に示すような断面をH形鋼1の製造に際し、一体成形してもよい。

図3はH形断面梁としてのH形鋼1についての他の実施例を示したもので、ウェブ4中央部に位置する水平抵抗部15aと、上下フランジ2、3間を連結する連結部15bとからなる横向きT字状の補強部材15及びH字状の補強部材15'を用い、H形鋼1の部材端部における下フランジ3及び部材中央における上フランジ2の座屈後の耐力低下を補っている。ただし、図3は荷重条件等に応じてT字状の補強部材15やH字状の補強部材15'を用いることができることを示したに過ぎず、必ずしも図3の形態が一般的であるというものではない。水平抵抗部15aで増大する応力は連結部15bを通して、または直接柱10に伝達される。なお、図3中のB-B断面及びC-C断面における切断面の形状は、上記実施例の図1と同様の形状となる。

図4及び図5はH形断面梁に適用した場合のさらに他の実施例を示したもので、

図5は図4のD-D断面に相当する。本実施例ではH形鋼1の部材端部にX字状に設けた斜めスティフナー25bと、その交差部の上下に水平に設けた水平スティフナー25aとで補強部材25を構成し、圧縮側のフランジの変形に対し、ウェブ4の中立軸近傍の変形を拘束するとともに、補強部材25が水平抵抗力を発揮し、耐力低下することなく、塑性ヒンジ回転できるようにしている。このとき、圧縮側のフランジの座屈による構造部材圧縮側の耐力減少に伴い、梁全体の中立軸が引張側にずれて行くが、耐力劣化分を順次分担すべく補強部材25を機能させるためには、圧縮側のフランジ（座屈位置以外の部分）の圧縮応力を中立軸近傍の補強部に伝える必要があり、X字状に延びた斜めスティフナー25bが座屈位置を迂回する形でこの応力を伝達する。

図6及び図7はH形断面梁に適用した場合のさらに他の実施例を示したもので、図7は図6のE-E断面に相当する。本実施例ではH形鋼1の端部に、ウェブ4の中央部に位置する水平抵抗部35aと、上下フランジ2, 3間を連結する連結部35bとからなるH字状の補強部材35を取り付けている。本実施例では水平抵抗部35a及び連結部35bとして用いたアングルがウェブ4との間に閉断面部を形成しており、上述した図3の実施例における補強部材に比べ、中立軸回りのねじり剛性が大きくなるため、圧縮側フランジの局部板座屈に対する補強効果に加え、横倒れ座屈を防止する効果も大きい。また、連結部35bに関しても、その部分でのねじり剛性が大きく、H形断面梁としての座屈長を短くする効果がある。

図8は本発明の効果を確認するための実験（以下、実験1という）に用いた試験体を、図9は試験方法及び試験結果を示したものである。

実験1は梁のせん断曲げ実験であり、試験体としては、高さ400mm、フランジ幅147mm、ウェブ厚6mm、フランジ厚12mm、長さ2000mm（2m）、部材の降伏点 $\sigma_y = 35.1 \text{ kg/mm}^2$ のH形鋼を用いた。このH形鋼1の断面中立軸に関し、ウェブ4の両側に補強部材として、幅70mm、厚さ12mmの帯状鋼板5を水平に（図1が縦であるのに対し、実験1では横にしている）溶接した。この試験体に対し、せん断曲げ荷重Pを作用させ、曲げ変形 δ を求めた。なお、図

9のグラフにおいて、縦軸はせん断曲げ荷重 P を P_p （梁端が全塑性モーメントとなるときの荷重）で無次元化し、横軸は曲げ変形 δ を δ_p （ P_p における変形）で無次元化している。

Aで示される実線が本発明の補強を行った場合であり、Bで示される破線が無
5 補強の場合である。図に示されるように、両者の初期剛性及び塑性の進行初期には、補強部材5が全く関与せず一致した挙動を示す。塑性化が進行すると、梁端近傍で圧縮フランジに略同時点で座屈が発生（ a_1 、 b_1 の点）する。無補強の梁ではその直後に最大荷重（ b_2 の点）となり、耐力が低下して行くのに対し、本発明の補強部材5を取り付けた梁では、その後も耐力を維持し、大きな変形能
10 力を示す。

図10及び図11は本発明のさらに他の実施例を示したもので、図11は図10のF-F断面に相当する。図12はH形断面柱として用いた場合の実験（以下、実験2という）の試験方法及び試験結果を示したものである。

本実施例ではH形鋼41の材端に、ウェブ44の中央部で交差するX字状の鋼
15 材を補強部材45として溶接している。なお、本実施例においてX字状の補強部材45の端部と、H形鋼41の両フランジ42、43との間には若干の隙間が形成されている。本実施例のH形鋼41も、上述した各実施例同様H形断面梁として用いることができるが、実験2ではH形断面柱として試験を行った。

実験2は柱の一定軸力せん断曲げ実験であり、試験体としては、高さ150mm、
20 フランジ幅150mm、ウェブ厚9mm、フランジ厚12mm、長さ1200mm、部材の降伏点 $\sigma_y = 27.4 \text{ kg/mm}^2$ のH形鋼を用いた。このH形鋼41の断面中立軸に関し、ウェブ44の両側に、補強部材として図10及び図11に示すような板厚9mmのX字状の補強部材45を溶接で取り付けた。この試験体に対し、一定軸力 P （柱断面積 $\times 0.3 \sigma_y$ ）のもと、せん断荷重 Q を作用させ、柱頭水平変
25 形 δ を求めた。なお、図12のグラフにおいて、縦軸はせん断荷重 Q を Q_p （部材端が全塑性モーメントとなるときの荷重）で無次元化し、横軸は柱頭水平変形 δ を δ_p （ Q_p における変形）で無次元化している。

Aで示される実線が本発明の補強を行った場合であり、Bで示される破線が無

補強の場合である。図に示されるように、無補強の柱では最大荷重以後、端部のフランジ局部座屈発生に伴って急激に耐力が劣化するのに対し、本発明の補強部材 4 5 を取り付けた柱では急激な耐力劣化は相当遅れて発生する。

図 1 3 はさらに他の実施例を示したもので、本実施例では H 形断面梁としての H 形鋼 1 のウェブ 4 の両面中央部に、補強部材として半割りの鋼管 5 5 を溶接し、ねじりに弱い開断面部材の断面の一部に閉断面部分を形成したものである。材端部等におけるフランジの局部座屈に対する補強効果に加え、部材のねじり剛性を大幅に増し、横座屈に対しても有効である。

図 1 4 ~ 図 1 6 は図 1 3 の実施例に対応する半割り鋼管 5 5 を用いた場合のねじり剛性の増加に関する解析モデル図である。

図 1 4 はモデルに設定した H 形鋼であり、 $h/b = 3$ 、 $b/t_f = 10$ 、 $t_f/t_w = 2$ として計算した（ただし、 b はフランジ幅、 h は高さ、 t_w はウェブ厚、 t_f はフランジ厚である）。

図 1 5 はケース 1 として、 $d/b = 1$ 、 $d/t_d = 10$ の条件を満たす補強部材を用いた場合（ただし、 d は半割りの薄板管体の外径、 t_d は薄板管体の板厚）である。

図 1 6 は同様にケース 2 として、 $d/b = 1.2$ 、 $d/t_d = 10$ の条件を満たす補強部材を用いた場合である。

材質は全て同じものとする。

以上の条件の下に計算すると、ケース 1 およびケース 2 における各断面のねじり定数は、それぞれ補強部材がない場合の約 50 倍、約 100 倍となる。また、大スパンの梁の弾性横座屈荷重は、概略ねじり剛性の平方根に比例するので、ケース 1、ケース 2 で、それぞれ補強前の I 形断面に比べ約 7 倍、約 10 倍となる。

図 1 7 及び図 1 8 は補強部材としての半割り鋼管 5 5 の効果を確認するための実験（以下、実験 3 という）に用いた試験体及び試験方法を、図 1 9 は試験結果を示したものである。

実験 3 は梁の曲げ実験であり、試験体としては、高さ 300 mm、フランジ幅 100 mm、ウェブ厚 6 mm、フランジ厚 10 mm、長さ 3000 mm、部材の降伏点 σ_y

= 40.5 kg/mm² のH形鋼を用いた。このH形鋼1の断面中立軸に関し、ウェブ4の両側に補強部材として、直径89.1mm、厚さ3.2mmの半割り鋼管55を水平に溶接した。この試験体の両端に曲げモーメントMを作用させ、上下フランジ2, 3の横方向変形 u_1 、 u_2 を求めた。なお、図19のグラフにおいて、
5 縦軸は曲げモーメントMを全塑性モーメント M_p で無次元化し、横軸は横方向変形 u をフランジ幅 b で割って無次元化している。

A_1 、 A_2 で示される実線がそれぞれ本発明の補強を行った場合の曲げモーメントと横座屈に伴う上下フランジ2, 3の横方向変形の関係であり、 B_1 、 B_2 で示される破線が無補強の場合の曲げモーメントと、横座屈に伴う上下フランジ
10 2, 3の横方向変形の関係である。半割り鋼管55で両面から補強したことにより、元の断面に比べねじり剛性が2.5倍強になり、図に示されるように、無補強の場合には塑性モーメントの0.5倍程度で弾性座屈したものが、塑性モーメント近傍まで横座屈しなかった。また、ねじり剛性の小さな無補強梁では加力初期から横方向への変形が生じたのに対し、本発明の補強梁では最大荷重近くまで横
15 振れせず、極めて安定している。上フランジ2と下フランジ3の横変形から、補強梁では無補強梁に比べ、ねじれ難い様子がわかる。

図20～図22はさらに他の実施例として、閉断面を形成する溝状断面の補強部材65の内部を空調等のダクトに兼用できるようにした場合の実施例を示したものである。図21は図20のG-G断面、図22は図20のH-H断面に相当
20 する。補強部材65をH形鋼1の全長またはかなりの部分に取り付けることが望ましい。本実施例において、補強部材65はボルト66によりH形鋼1のウェブ4に固定されている。図中、67はH形鋼1に設けた貫通穴、68は補強部材65に設けたダクト用の接続口である。

図23及び図24は図13の実施例の変形例に相当する。図13の実施例では
25 H形鋼1に対し半割り鋼管55を溶接していたのに対し、図23の実施例では、補強部としての丸鋼管状部75と上下に設けたT字状部72, 73とで略H字形の構造部材71を一体成形することにより、さらに断面の合理化を図ったものである。機能的には図13の場合と略同じであり、同様の形状は、丸鋼管の上下に

T形鋼のウェブ先端を溶接することによっても得られる。図23の実施例では補強部の断面が円形であるのに対し、図24の実施例では角形に近い形状となっている（角鋼管状部75'）。

図25～図27は、図20～図22と同様、補強部を空調等のダクトに兼用で
5 きるようにした場合の実施例を示したもので、構造部材は図23の丸鋼管状部75とT字状部72, 73からなる構造部材71に相当する。図26は図25のI-I断面、図27は図25のJ-J断面に相当し、図中、76は所定間隔で設けた補強リブ、77は補強部としての丸鋼管状部75に対し、直角な方向に設けた接続口である。

10 図28及び図29は本発明をトラス構造に適用した場合の実施例を示したもので、図29は図28のK-K断面に相当する。本実施例はトラス梁としての平面トラス81の材端部近くに補強部材85を配したもので、材端モーメントに対する座屈後の耐力低下を防ぎ、トラス部材の塑性変形能力を向上させたものである。本実施例の平面トラス81は上下弦材82, 83と腹材としての鉛直材84aと
15 斜材84bとからなり、中立軸線上に補強部材85を配している。補強部材85が中立軸線上に位置することから、初期の応力変形状態にはほとんど影響せず、トラスについて設計変更することなく、補強部材85を必要に応じ任意に配置することができる。なお、この場合、補強部材85の取り付く腹材の剛性、強さは重要である。

20 図30及び図31は本発明をトラス構造に適用した場合の他の実施例を示したもので、図31は図30のL-L断面に相当する。本実施例は上記実施例に対し、補強部材85'を中立軸線から上下に偏らせて配置した例である。若干の偏りは初期の応力状態等について大筋変化がなく、偏らせたことで圧縮側の弦材の変形に対し、より大きな補強効果が得られる。

25 図35のグラフは本発明をトラス構造の構造部材に適用した場合の荷重と変形に関する数値解析によるシミュレーションの結果を示したものである。

トラスとしては図32～図34に示すように5つの正三角形で構成される平面トラス91（図中、92は上弦材、93は下弦材、94は腹材、95は補強部材）

について、

I：補剛されない標準型トラス梁（図32参照）

II：トラス梁の中立軸上に補強部材95を入れた場合（図33参照）

III：トラス梁の圧縮側の弦材に近づけて補強部材95を入れた場合（図34参照）

- 5 を想定し、剛節トラス梁を単純梁形式に支持し、下弦材位置中央に荷重Pを載荷するものとする。

部材断面は各部材とも正方形とし、細長比は $\lambda = 50$ として計算している。また、部材のヤング係数 $E = 2100 \text{ t/cm}^2$ 、ひずみ硬化勾配 $(1/100)E$ 、降伏点応力度 $\sigma_y = 2.4 \text{ t/cm}^2$ とした。

- 10 図に示すように、補強部材95がないIの場合には上弦材の座屈後、耐荷能力が急激に低下して行くのに対し、補強部材95を中立軸上に配置したIIでは座屈後の耐荷能力が大幅に改善されている。補強部材95を圧縮力が作用する上弦材92に近づけたIIIの場合には、さらに大きな補強効果が見られ、耐荷能力が維持した状態でかなりの変形性能を示している。

- 15 上弦材92の座屈により、その部分におけるトラス梁としての中立軸が引張側にずれて行き、圧縮側の耐力劣化分を中立軸または中立軸近傍に設けた補強部材95が順次分担して行く。従って、補強部材95を入れたことにより、圧縮側の弦材が降伏した後の、トラス梁全体としての耐力低下が防げ、安定した変形性能を発揮することができる。

- 20 図36～図41は上記IIの場合について、図35のグラフのa～cの3つの荷重段階での変形図と部材応力図を示したものである（図36及び図37がaの荷重段階、図38及び図39がbの荷重段階、図40及び図41がcの荷重段階に対応する）。変形は5倍程度に拡大して示しており、応力図は上下弦材と補強部材のみを示してある。

- 25 a、b、cの各荷重段階でトラス梁中央の圧縮側弦材の座屈変形が拡大し、圧縮応力が減少して行くが、それに伴い補強部材が圧縮力を順次負担して行く。また、補強部材は降伏荷重以前の応力負担はなく、部材耐力に影響していない。

図42は本発明をトラス構造に適用した場合の効果を確認するための実験（以

下、実験4という)に用いた試験体を、図43は試験方法及び試験結果を示したものである。

実験4はトラス梁101のせん断曲げ実験であり、上下の弦材102、103には外形89.1mm、管厚3.2mm、長さ4000mmの鋼管パイプ、腹材104
5 a, 104bには外形60.5mm(補強部材105の端部を受ける部分の腹材のみ89.1mm)、管厚3.2mmの鋼管パイプ、中立軸上の補強部材105には外形89.1mm、管厚3.2mmの鋼管パイプを用いた。また、材質に関しては、降伏点 $\sigma_y = 35.0 \text{ kg/mm}^2$ である。この試験体に対し、せん断曲げ荷重Pを作用させ、曲げ変形 δ を求めた。なお、図43のグラフにおいて、縦軸はせん断曲
10 げ荷重Pを降伏荷重 P_y で無次元化し、横軸は曲げ変形 δ を降伏変形 δ_y で無次元化している。

Aで示される実線が本発明の補強を行った場合であり、Bで示される破線が無補強の場合である。図に示されるように、無補強トラス梁では最大荷重以後、圧縮側の弦材(上弦材102)の座屈に伴って耐力が低下するが、本発明の補強ト
15 ラス梁では圧縮側の弦材の座屈発生にもかかわらず、安定して荷重を維持できる。

産業上の利用可能性

H形断面部材等における圧縮側フランジ、あるいはトラス構造における圧縮側弦材等の局部座屈に対し、中立軸またはその近傍に配した補強部材が耐荷能力の
20 低下分を負担し、構造部材全体としての崩壊を有効に防止することができる。

また、補強部材は構造部材の中立軸またはその近傍に設けることで、初期の応力変形状態にはほとんど関与せず、設計を複雑にすることがない。

H形断面部材の部材端部に適用した場合等においては、圧縮側のフランジの座屈に伴う耐荷能力の低下を補うとともに、部材端部における塑性変形能力を発揮
25 させることができる。

既設構造物の構造部材にも適用することができる。

H形断面部材等の開断面の部材の中立軸近傍に閉断面を形成する補強部材を設けることにより、上記効果に加えてねじり剛性を増大させるため、横座屈防止効

果も得られる。

さらに、補強部材によって形成される閉断面をダクトに兼用し、空間の有効利用を図ることも可能である。

請 求 の 範 囲

1. 構造部材の圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲について、前記構造部材の部材断面の中立軸またはその近傍を基準として、前記中立軸方向に延びる補強部を設け、前記圧縮側に位置する構成要素の変形に伴い前記中立軸近傍に生じる応力の一部を前記補強部で受け持たせるようにしたこととを特徴とする構造部材の補強構造。
2. 前記補強部は前記構造部材の圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設けてある請求項1記載の構造部材の補強構造。
3. 前記補強部は前記構造部材の部材断面の中立軸またはその近傍に、前記中立軸と平行またはほぼ平行に、前記構造部材の全長にわたって設けてある請求項1記載の構造部材の補強構造。
4. 前記補強部は前記構造部材と一体に成形されている請求項2または3記載の構造部材の補強構造。
5. 前記構造部材はウェブの両端にフランジを有するH形鋼からなる柱または梁である請求項1記載の構造部材の補強構造。
6. 前記補強部は前記H形鋼の圧縮側に位置するフランジが座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設けてある請求項5記載の構造部材の補強構造。
7. 前記補強部は前記H形鋼の部材断面の中立軸またはその近傍に、前記中立軸と平行またはほぼ平行に、前記H形鋼の全長にわたって設けてある請求項5記載の構造部材の補強構造。
8. 前記補強部は前記ウェブの両面または片面に添接された補強部材からなる請求項6または7記載の構造部材の補強構造。
9. 前記補強部材は前記ウェブの前記両フランジ間中央部で交差するX字状の鋼材である請求項8記載の構造部材の補強構造。
10. 前記補強部材は前記H形鋼の中立軸またはその近傍に位置する軸方向抵抗部と、前記H形鋼の両フランジを連結する連結部とを有する請求項8記載の構

造部材の補強構造。

- 1 1. 前記補強部は補強部材としての帯状鋼板からなり、前記ウェブの両面または片面に添接されている請求項 8 記載の構造部材の補強構造。
- 1 2. 前記補強部は補強部材としての所定のねじり剛性を有する半割りの鋼管部材からなり、前記ウェブの両面または片面に添接されている請求項 8 記載の構造部材の補強構造。
- 1 3. 前記鋼管部材は配管または配線用のダクトを兼ねている請求項 1 2 記載の構造部材の補強構造。
- 1 4. 前記鋼管部材の所定位置にはダクト用の接続口が設けられている請求項 1 3 記載の構造部材の補強構造。
- 1 5. 前記補強部は前記 H 形鋼と一体に成形されている請求項 6 または 7 記載の構造部材の補強構造。
- 1 6. 前記構造部材は補強部としての鋼管部材の上下に T 形鋼のウェブ先端を溶接したものである請求項 1、2 または 3 記載の構造部材の補強構造。
- 1 7. 前記鋼管部材は配管または配線用のダクトを兼ねている請求項 1 6 記載の構造部材の補強構造。
- 1 8. 前記鋼管部材の所定位置にはダクト用の接続口が設けられている請求項 1 7 記載の構造部材の補強構造。
- 1 9. 前記構造部材は上弦材、下弦材、及び前記上弦材と下弦材を連結する腹材を構成要素とするトラス構造の構造部材である請求項 1 記載の構造部材の補強構造。
- 2 0. 前記補強部は前記構造部材の圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設けてある請求項 1 9 記載の構造部材の補強構造。
- 2 1. 前記補強部は前記構造部材の部材断面の中立軸またはその近傍に、前記中立軸と平行またはほぼ平行に、前記構造部材の全長にわたって設けてある請求項 1 記載の構造部材の補強構造。
- 2 2. 前記補強部は前記中立軸と平行またはほぼ平行に延び、前記腹材間を連結

する補強部材からなる請求項 20 または 21 記載の構造部材の補強構造。

23. 前記補強部材は前記中立軸に対し、前記上弦材と下弦材のうち圧縮力が作用する側の弦材寄りに設けてある請求項 22 記載の構造部材の補強構造。

24. 前記補強部材は前記中立軸に対し、前記中立軸の上下それぞれに設けてある請求項 22 記載の構造部材の補強構造。

25. 前記構造部材は上弦材、下弦材、及び腹材を構成要素とし、上下複層に形成される立体トラス構造の構造部材である請求項 19 記載の構造部材の補強構造。

26. 前記補強部は前記構造部材の圧縮側に位置する構成要素が座屈を生ずる可能性のある範囲近傍にのみ部分的に設けてある請求項 25 記載の構造部材の補強構造。

27. 前記補強部は前記中立軸と平行またはほぼ平行に延び、前記腹材間を連結する 2 方向以上の補強部材により形成されている請求項 25 または 26 記載の構造部材の補強構造。

28. 前記構造部材は従架構を構成する複数の柱部材及びまたは複数の梁部材を有する組柱または組梁である請求項 1、2 または 3 記載の構造部材の補強構造。

Fig 1

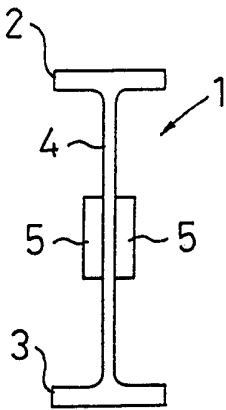


Fig 2

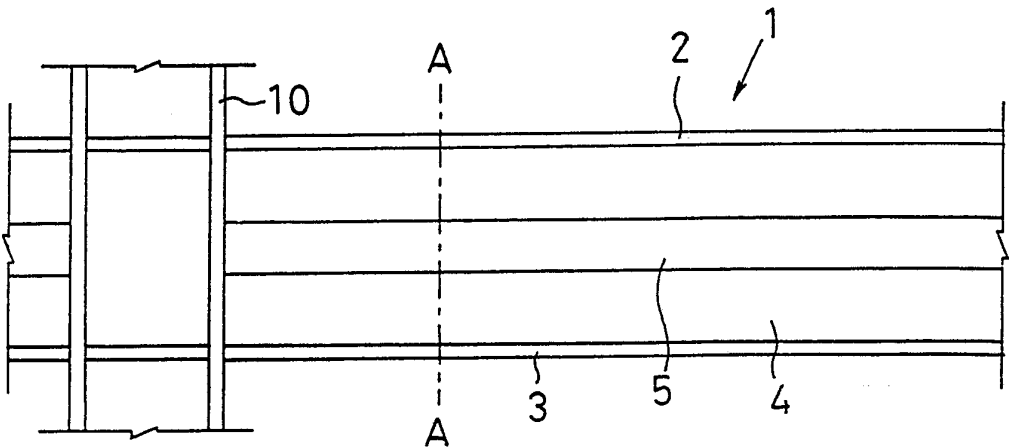


Fig 3

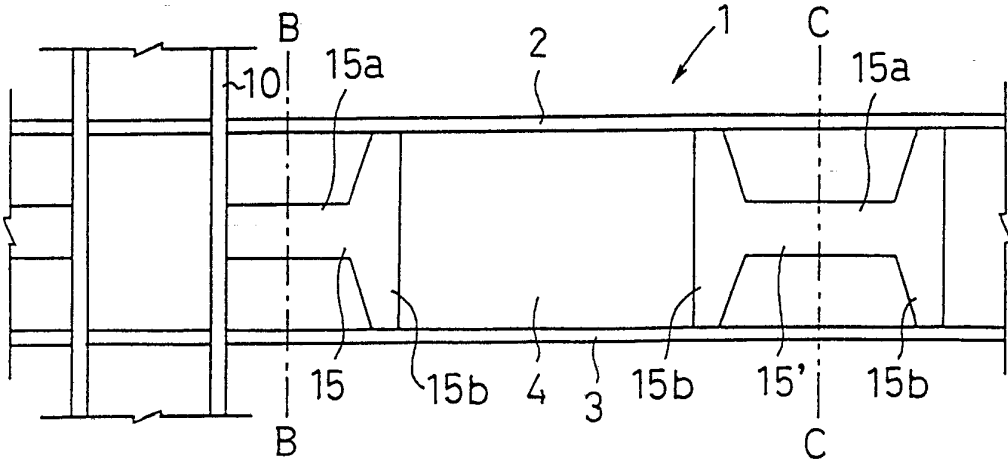


Fig 4

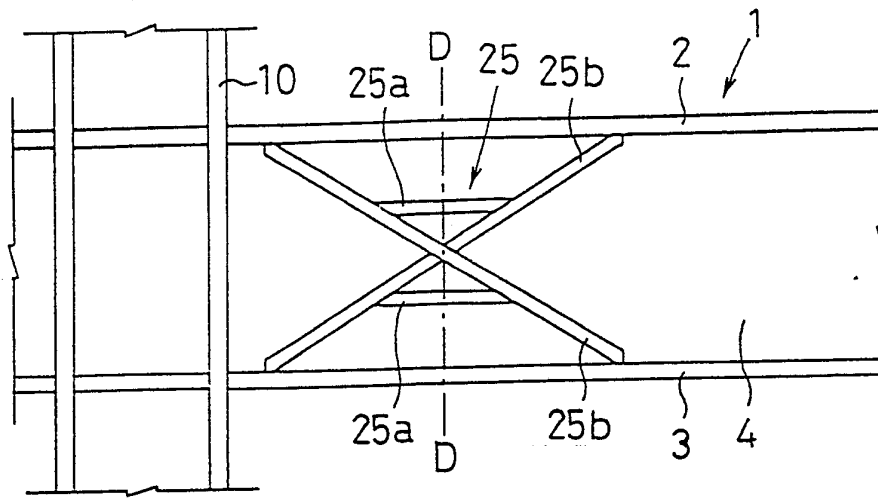


Fig 5

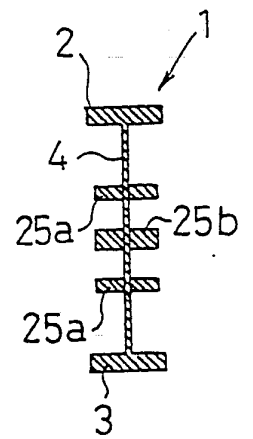


Fig 6

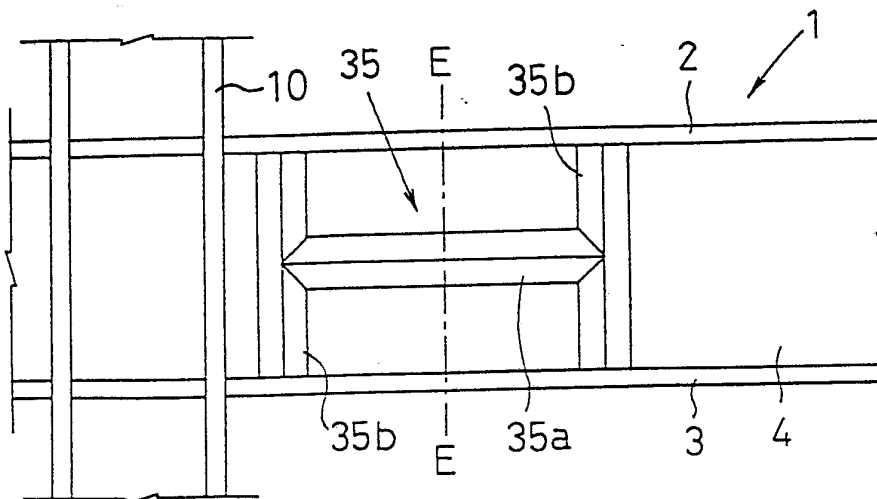
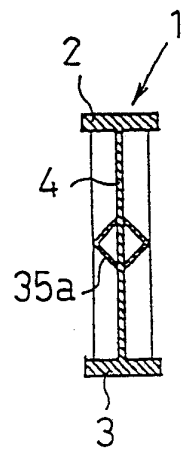


Fig 7



3/14

Fig 8

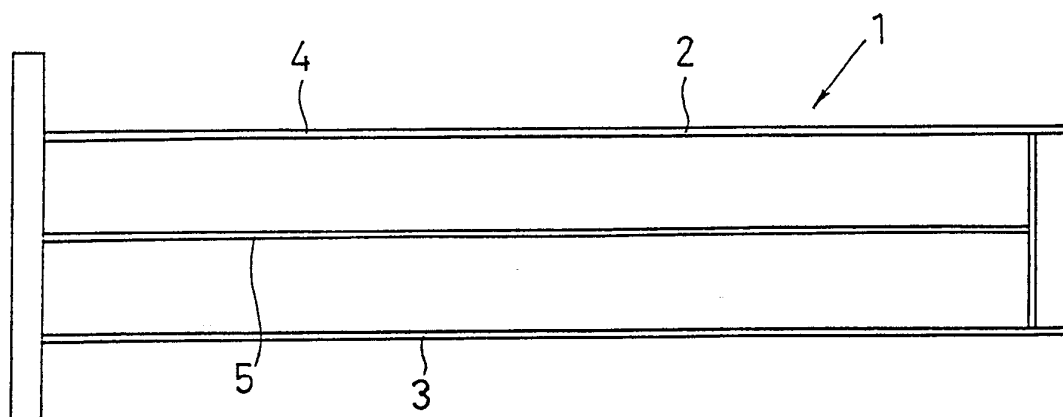


Fig 9

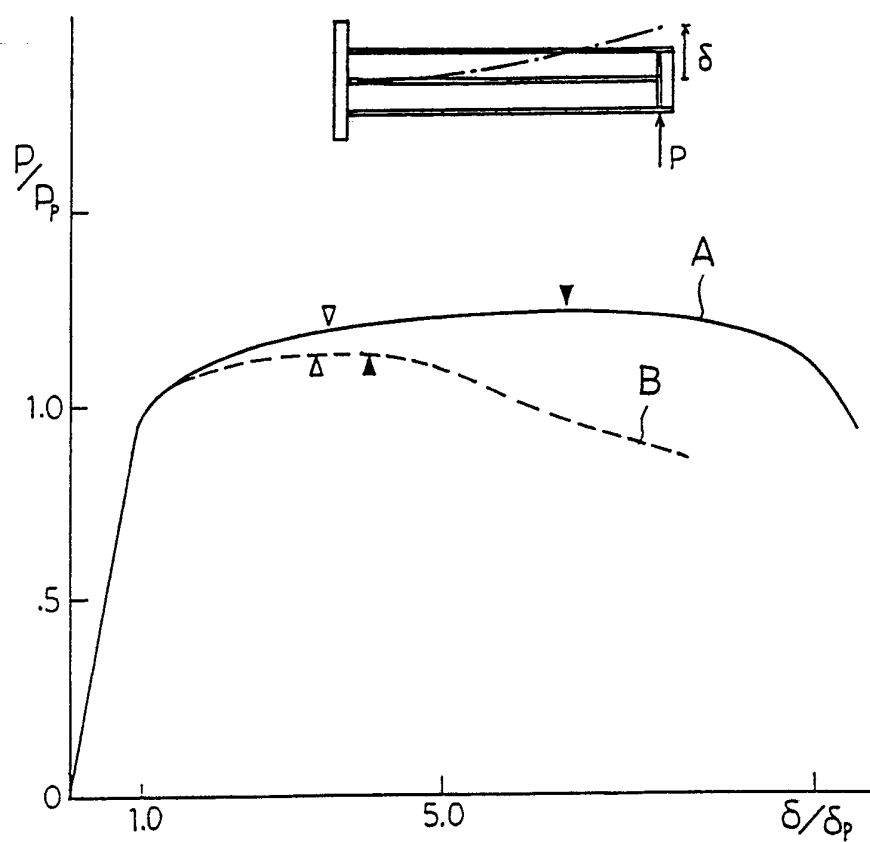


Fig 10

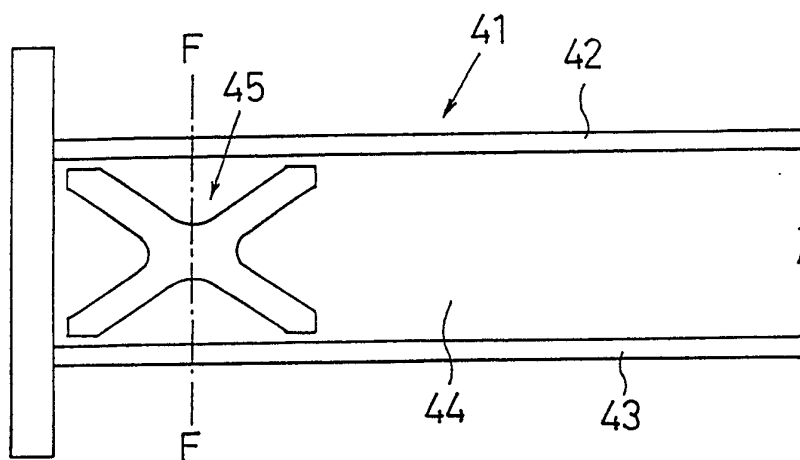


Fig 11

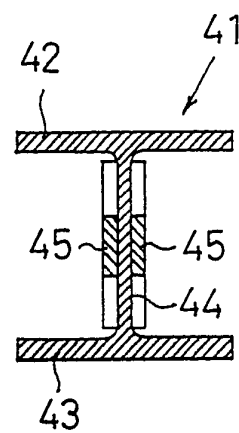


Fig 12

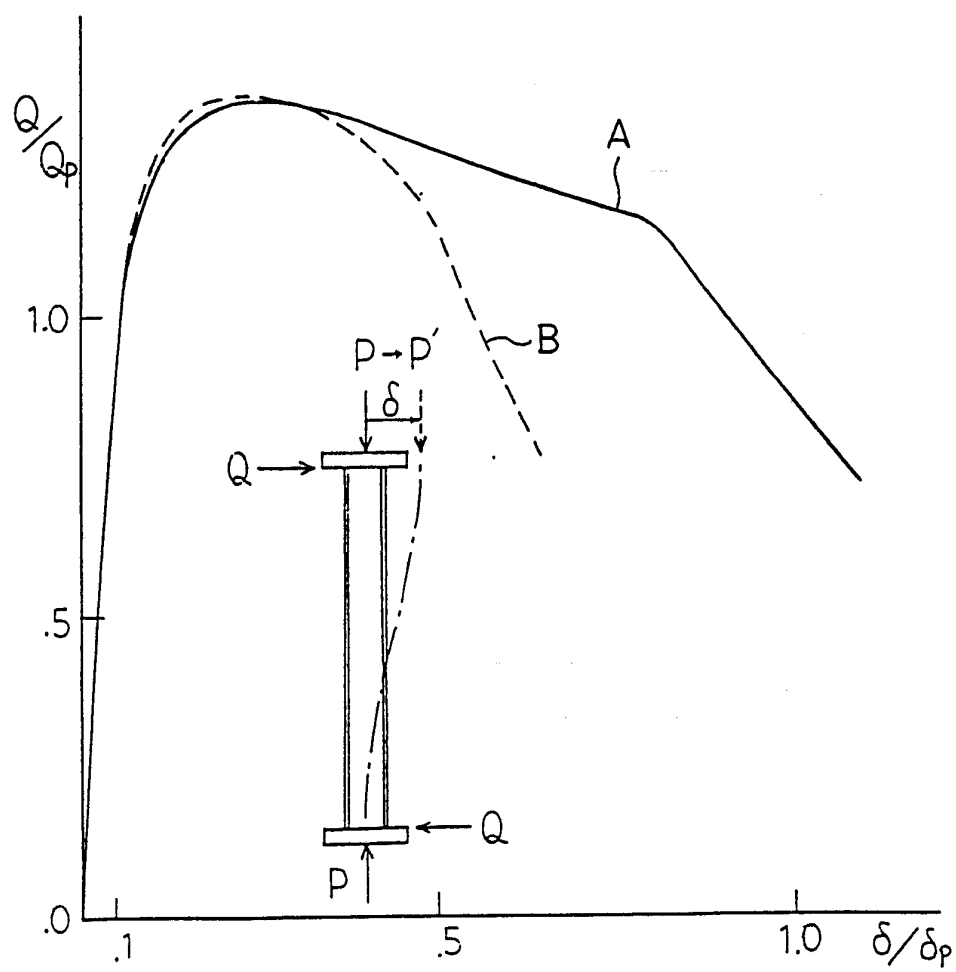


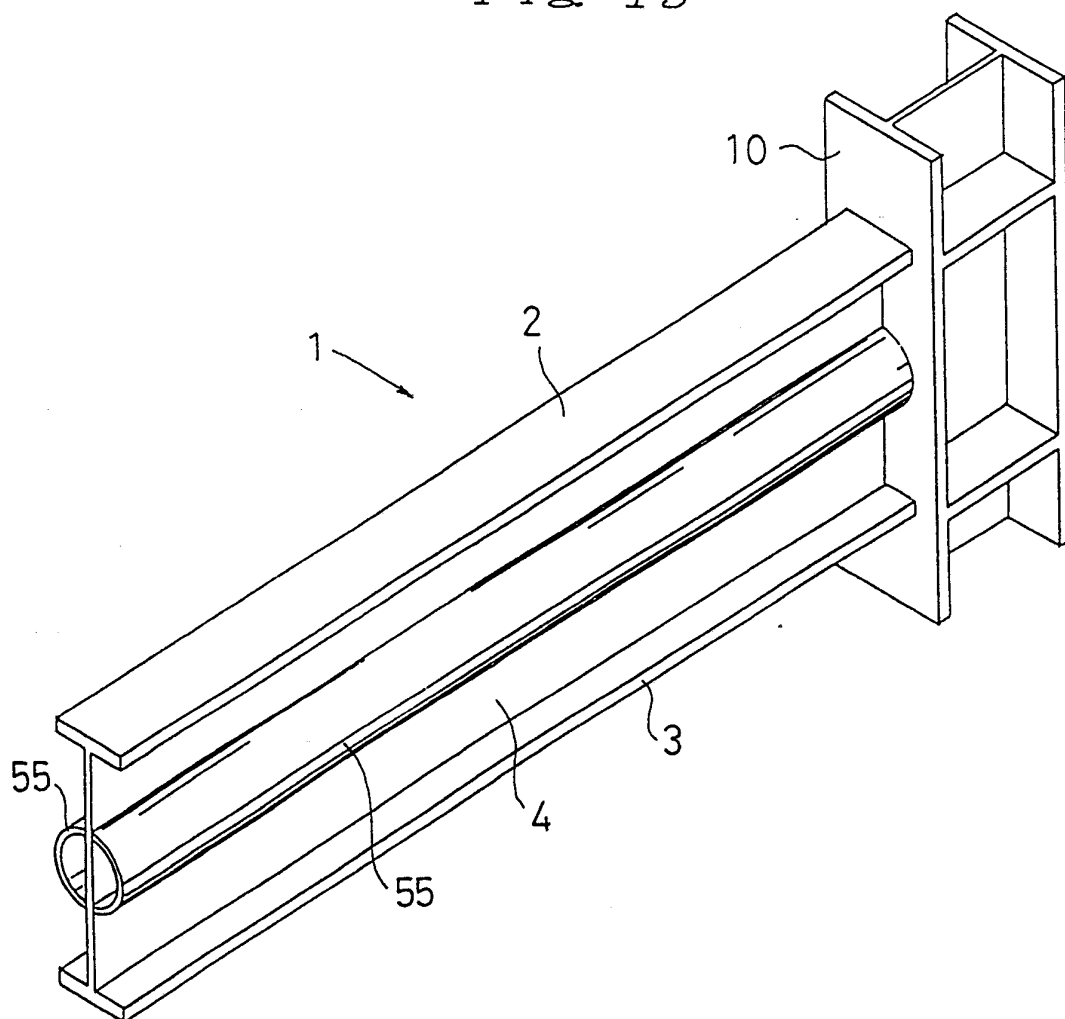
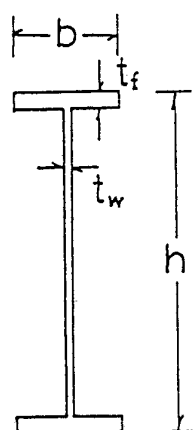
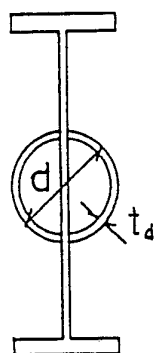
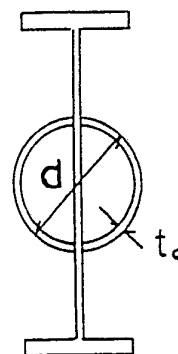
Fig 13*Fig 14**Fig 15**Fig 16*

Fig 17

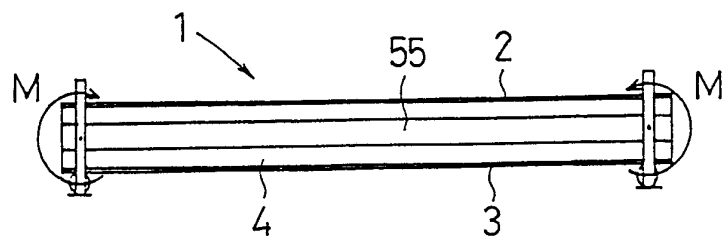


Fig 18

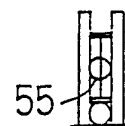


Fig 19

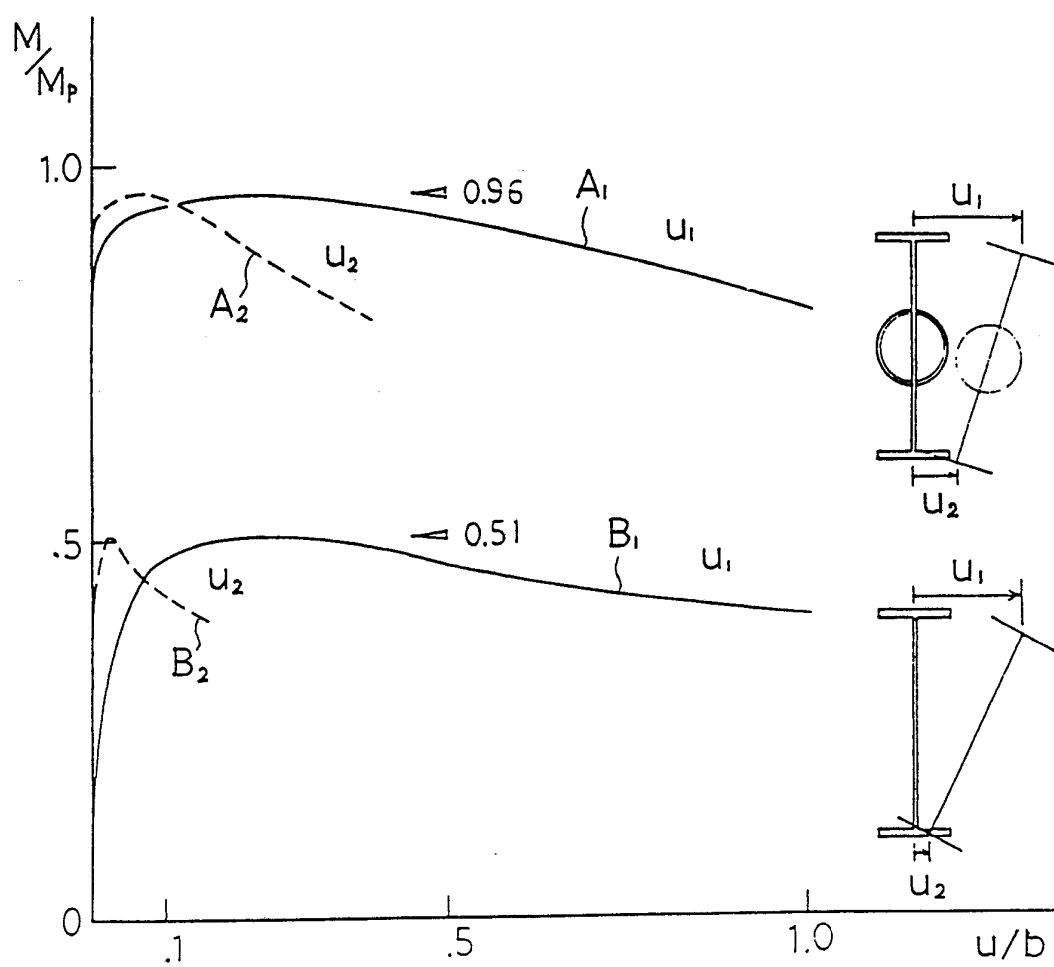


Fig 20

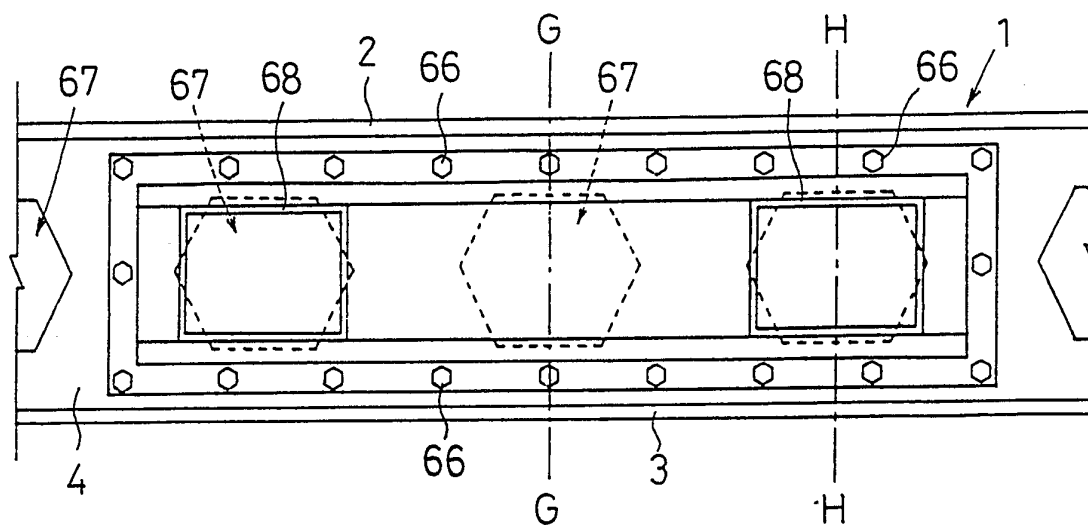


Fig 21

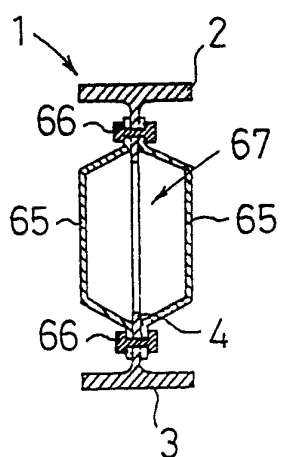


Fig 22

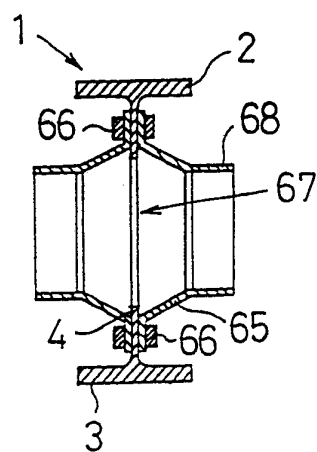


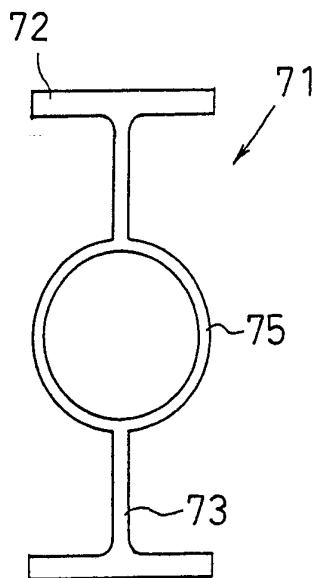
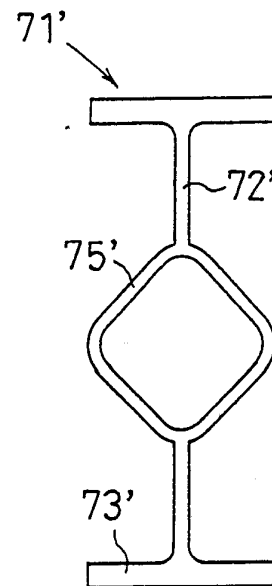
Fig 23*Fig 24*

Fig 25

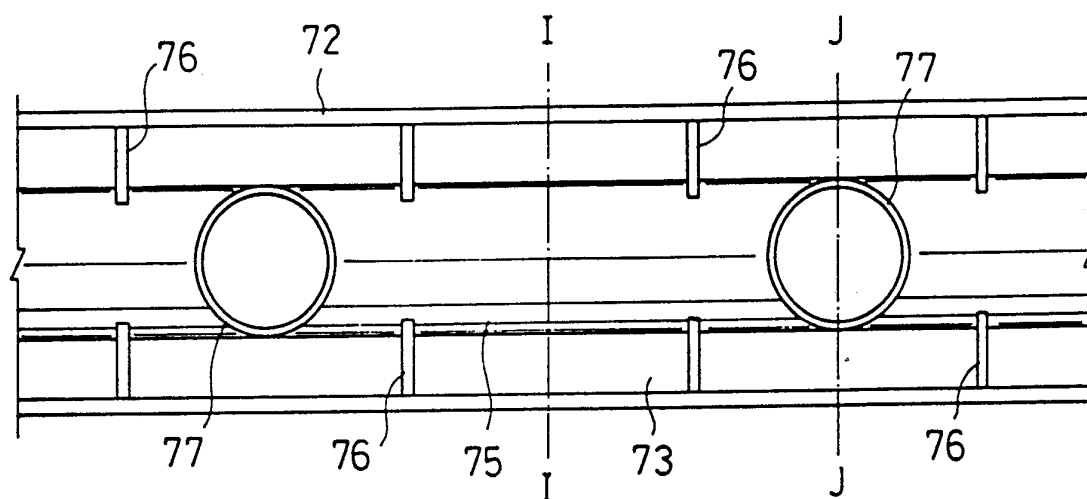


Fig 26

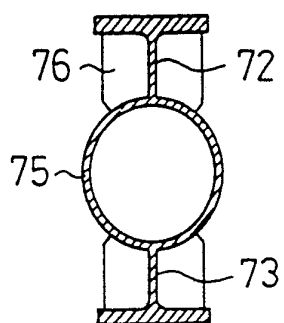


Fig 27

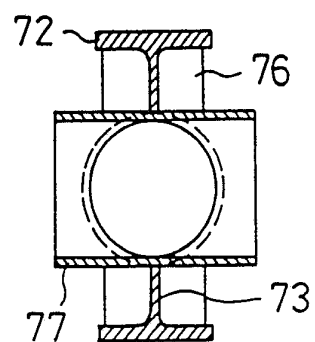


Fig 28

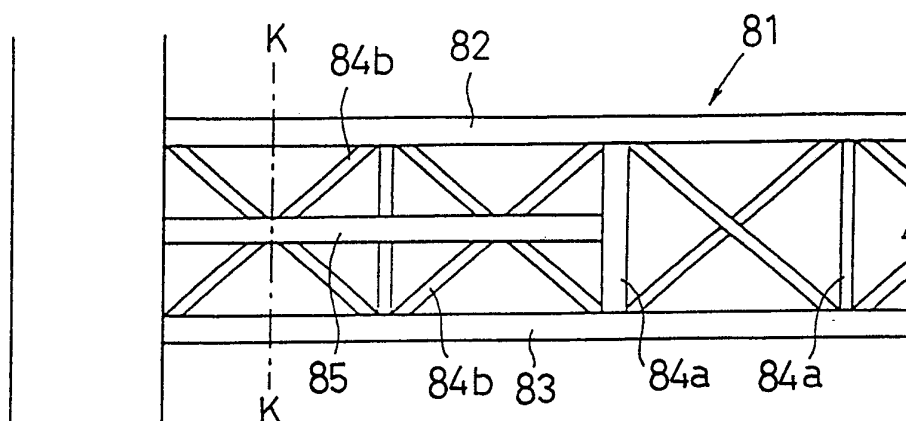


Fig 29

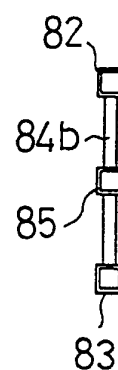


Fig 30

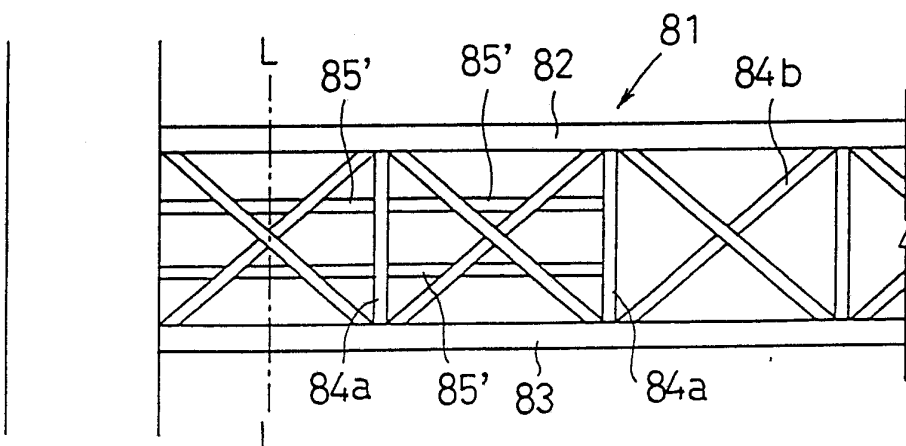


Fig 31

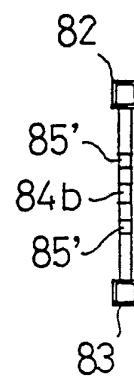


Fig 32

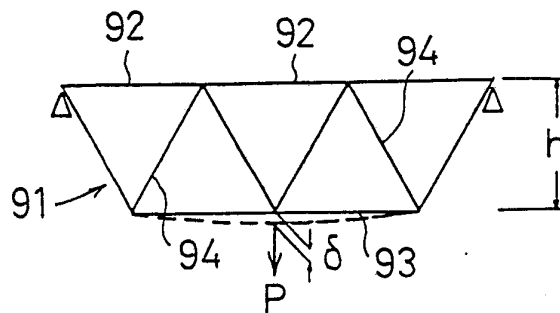


Fig 33

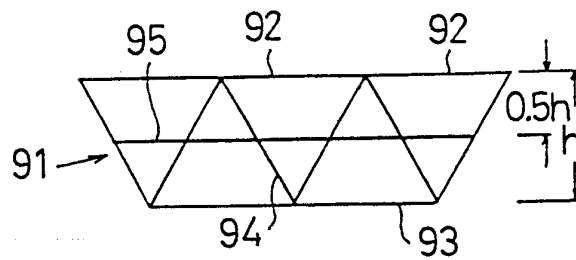


Fig 34

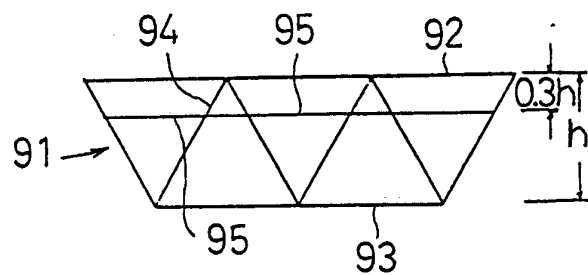


Fig 35

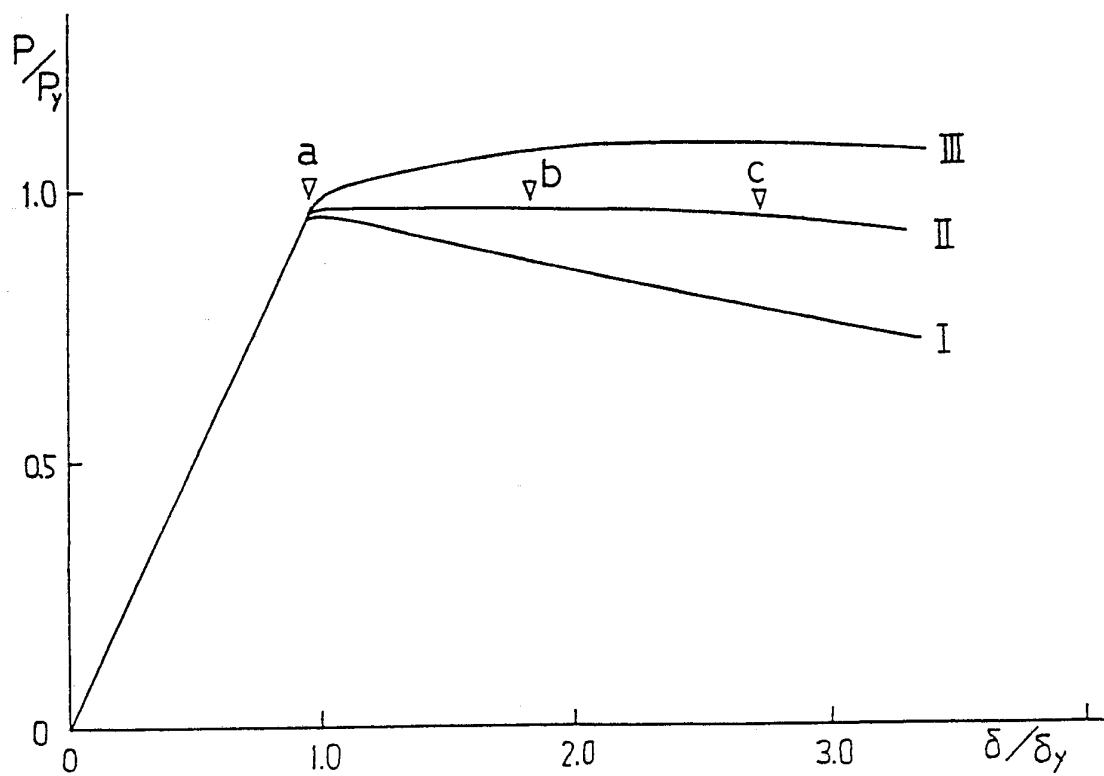


Fig 36

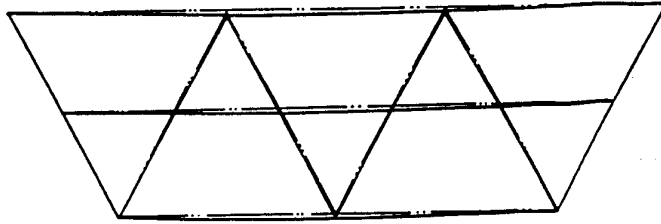


Fig 37

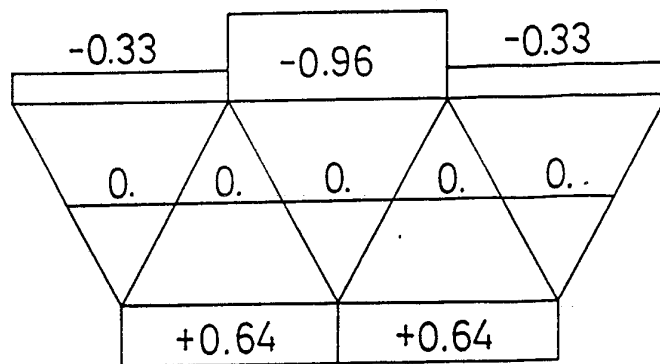


Fig 38

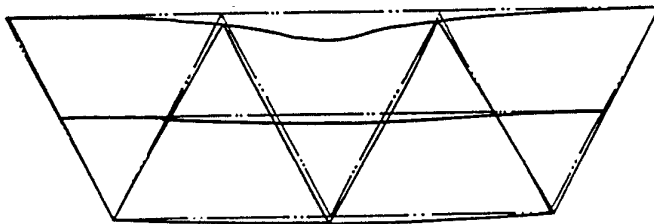


Fig 39

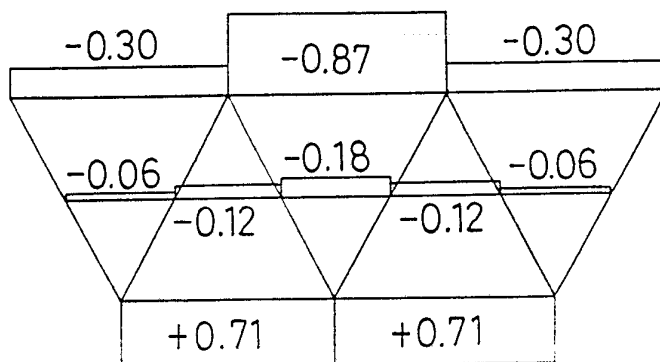


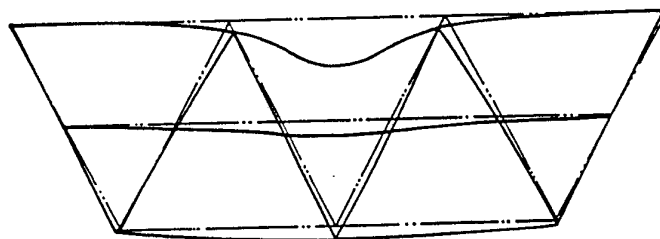
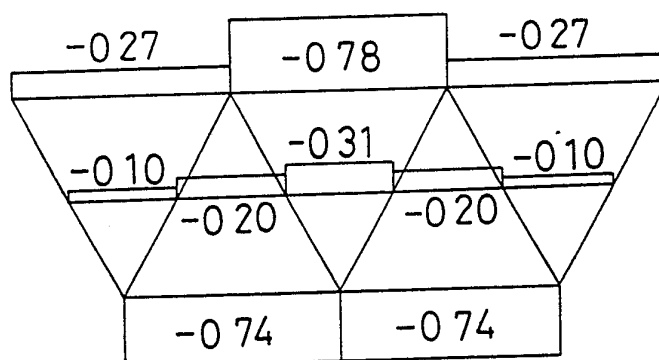
Fig 40*Fig 41*

Fig 42

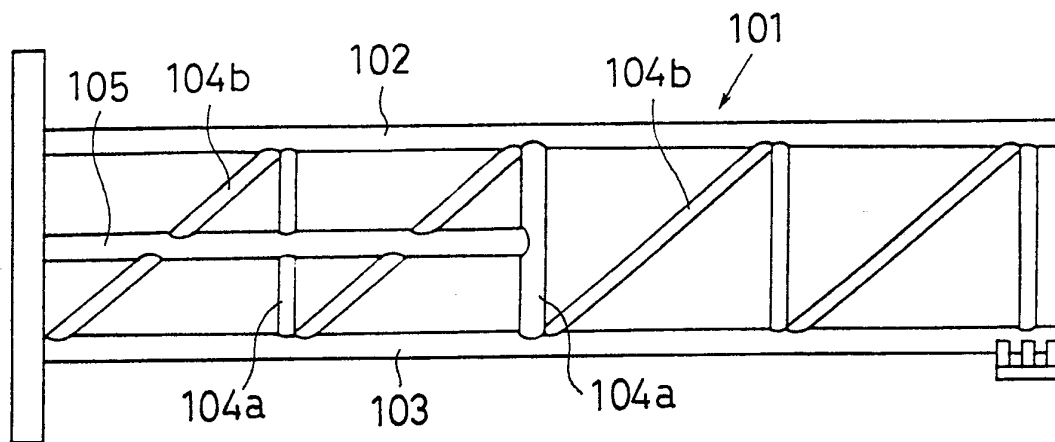
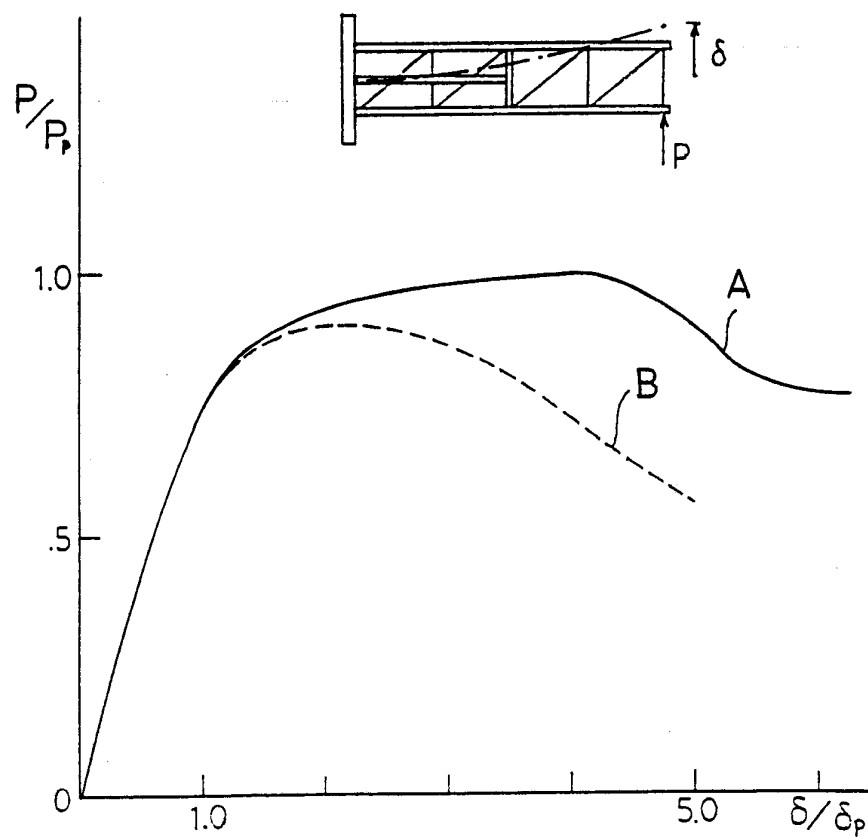


Fig 43



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00107

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ E04C3/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	E04C3/04-08	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1991	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1991	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with Indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	JP, U, 52-69112 (Kazuo Takeuchi), May 23, 1977 (23. 05. 77), Lines 2 to 3, right column, (Family: none)	1, 3, 5, 7, 8
X	JP, S, 241231 (Fuji Seitetsu K.K.), September 25, 1964 (25. 09. 64), (Family: none)	1, 3, 5, 7, 8, 15
X	JP, U, 51-111715 (An Kenkyusho), September 9, 1976 (09. 09. 76), Line 10, left column to line 5, right column, (Family: none)	1, 3, 5, 7, 8
Y	JP, A, 62-202155 (Shimizu Construction Co., Ltd.), March 3, 1987 (03. 03. 87), Line 15, upper left column, page 2 to line 10, upper right column, page 2, (Family: none)	2
X	JP, A, 59-61645 (Kubota, Ltd.),	1, 2, 3, 5,
¹⁰ Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
April 6, 1992 (06. 04. 92)	April 21, 1992 (21. 04. 92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
Japanese Patent Office		

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

Y	JP, U, 56-44299 (Takao Dehara), April 21, 1981 (21. 04. 81), Lines 6 to 8, left column, (Family: none)	17
X	JP, Y1, 3-3207 (Nippon Torascon Kozai), April 9, 1928 (09. 04. 28), Lines 8 to 9, page 1, (Family: none)	19, 21, 22
X	JP, Y2, 48-12179 (Nisshin Steel Co., Ltd.), April 2, 1973 (02. 04. 73), Lines 25 to 33, column 2, page 1, (Family: none)	19, 21, 22

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE 1

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

- This international search report has not been established in respect of certain claim numbers because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
1. ☐ Claim numbers _____ , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
_____ .
2. ☐ Claim numbers _____ , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
_____ .
3. ☐ Claim numbers _____ , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

	April 7, 1984 (07. 04. 84), Line 17, upper right column to line 8, lower left column, page 2, (Family: none)	7, 8
X	JP, U, 47-35518 (Shuji Murao), May 15, 1972 (15. 05. 72), Lines 2 to 3, right column, (Family: none)	16
Y	JP, Y1, 30-4552 (NKK Corp.), March 31, 1955 (31. 03. 55), Lines 5 to 9, left column, (Family: none)	3, 16

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claim numbers , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

X

JP, B2, 63-48797 (Hitachi, Ltd.),
 September 30, 1988 (30. 09. 88),
 Lines 19 to 39, column 4, page 2,
 (Family: none)

26

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers , because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers , because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claim numbers , because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of PCT Rule 6.4(a).

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ²

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 92/00107

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl.⁸ E 04 C 3 / 04		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P O	E 04 C 3 / 04 - 08	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー ※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
X	JP, U, 52-69112 (竹内和男), 23. 5. 1977 (23. 05. 77), 右欄 2-3 行, (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7, 8
X	JP, S, 241231 (富士製鉄株式会社), 25. 9. 1964 (25. 09. 64), (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7, 8, 15
X	JP, U, 51-111715 (アヅ研究社), 9. 9. 1976 (09. 09. 76), 左欄 10 行-右欄 5 行, (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7, 8
Y	JP, A, 62-202155 (清水建設), 3. 3. 1987 (03. 03. 87), 2 頁左上欄 15 行- 右上欄 10 行, (ファミリーなし)	2
X	JP, A, 59-61645 (久保田鉄工),	1, 2, 3, 5, 7, 8
※ 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の 日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出 願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解 のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新 規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の 文献との、当業者にとって自明である組合せによって進 歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
06. 04. 92	21.04.92	
国際調査機関	権限のある職員	2 E 6 7 3 0
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	田 島 忠 和

Ⅲ. 関連する技術に関する文献 (第2ページからの続き)		
引用文献の カテゴリー	引用文献名及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, U, 56-44299 (出原隆男), 21. 4. 1981 (21. 04. 81), 左欄 6-8 行, (ファミリーなし)	17
X	JP, Y1, 3-3207 (日本トラスコン鋼材), 9. 4. 1928 (09. 04. 28), 1 頁 8-9 行, (ファミリーなし)	19, 21, 22
X	JP, Y2, 48-12179 (日新製鋼), 2. 4. 1973 (02. 04. 73), 1 頁 2 欄 25-33 行, (ファミリーなし)	19, 21, 22
X	JP, B2, 63-48797 (日立製作所), 30. 9. 1988 (30. 09. 88), 2 頁 4 欄 19-39 行, (ファミリーなし)	26

第2ページから続く情報

(欄の続き)

7. 4. 1984 (07. 04. 84), 2 頁右上欄 17 行—
左下 8 行, (ファミリーなし)

X JP, U, 47-35518 (村尾修治), 16
15. 5. 1972 (15. 05. 72), 右欄 2-3 行,
(ファミリーなし)

Y JP, Y1, 30-4552 (日本鋼管), 3, 16
31. 3. 1955 (31. 03. 55), 左欄 5-9 行,
(ファミリーなし)

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲_____は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。
2. ☐ 請求の範囲_____は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. ☐ 請求の範囲_____は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部しか納付されなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲_____
3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
請求の範囲_____
4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。
- ☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。