

(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2019-90221

(P2019-90221A)

(43) 公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int.Cl.  
E01D 24/00 (2006.01)

F1  
E01D 24/00

テーマコード(参考)  
2D059

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-219088 (P2017-219088)  
(22) 出願日 平成29年11月14日(2017.11.14)

(71) 出願人 317008481  
日本橋梁株式会社  
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目9番1号  
(71) 出願人 000103769  
オリエンタル白石株式会社  
東京都江東区豊洲五丁目6番52号  
(74) 代理人 100120868  
弁理士 安彦 元  
(74) 代理人 100198214  
弁理士 眞榮城 繁樹  
(72) 発明者 川端 一徳  
兵庫県加古郡播磨町東新島3番地 日本橋梁株式会社内

最終頁に続く

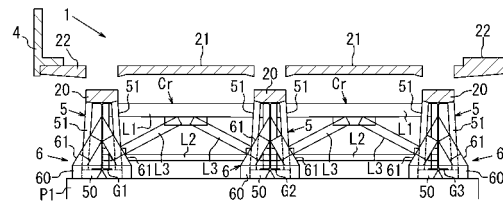
(54) 【発明の名称】 合成桁の撤去方法

(57) 【要約】

【課題】 支保工を設置することなく、交通規制をできるだけ少なくして、一括で短期間に合成桁を撤去することができる合成桁の撤去方法を提供する。

【解決手段】 橋梁1の合成桁(主桁G1~G3)を撤去する合成桁の撤去方法であって、合成桁の主桁G1~G3と床版2との合成部分(合成部床版20)を残してその他の床版(支間部床版21, 張出部床版22)を切断撤去する床版切断撤去工程を行い、その後、主桁G1~G3の一径間分を一括して吊上げ撤去する主桁一括撤去工程を行う。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

橋梁の合成桁を撤去する合成桁の撤去方法であって、  
前記合成桁の主桁と床版との合成部分を残してその他の床版を切断撤去する床版切断撤去工程を行い、

その後、前記主桁の一径間分を一括して吊上げ撤去する主桁一括撤去工程を行うことを特徴とする合成桁の撤去方法。

**【請求項 2】**

前記床版切断撤去工程を行う前に、吊上げ時の前記主桁の横倒れ座屈を防止して断面形状を保持する桁断面形状保持材を取り付けること

を特徴とする請求項 1 に記載の合成桁の撤去方法。

10

**【請求項 3】**

前記床版切断撤去工程を行う前に、前記主桁の転倒を防止する桁転倒防止装置を設置すること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の合成桁の撤去方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、橋梁の合成桁を撤去する合成桁の撤去方法に関するものである。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

合成桁とは、コンクリート床版と主桁が桁の全長に亘って適切なずれ止めで結合され、両者が一体となって荷重等の応力に対抗するものであり、単純合成桁、連続合成桁等種々存在する。

**【0003】**

我が国において施工されている合成桁の大半は、活荷重合成桁である。しかし、架設時に支保工を設置しなければならず、交通規制や工事費が増大するという問題が存在するものの、主桁の上フランジ等を狭くすることができるという設計上の有用性があることから死活荷重合成桁も昭和 36 年頃から設置されるようになった。

**【0004】**

30

この種の死活荷重合成桁としては、二径間以上の連続径間を有する鋼板桁において、先ず、連続桁として架設し、床版コンクリートが硬化した後に中間支点上の主桁を切断して単純桁に移行せしめ、死荷重に対しても合成桁として作用する切断合成桁が知られている。

**【0005】**

また、このような合成桁が設置されてから長年経過しているため、耐用年数を超えてしまい、桁そのものの劣化が激しくなっている橋梁も存在する。このような合成桁が劣化した橋梁は、床版だけ更新するのではなく、桁まで更新する必要性が増している。特に、前述の切断合成桁は、上フランジの幅が狭く、且つ厚さが薄いため、主桁である鋼桁の耐力が小さく、桁ごと交換する必要性が特に高まっている。

40

**【0006】**

このような合成桁の撤去方法の従来の手順は、(1)主桁の下に支保工を設置する。(2)コンクリート床版をクレーンなどの揚重機で揚重可能な大きさに切断して撤去する。(3)合成桁の主桁を橋軸方法に切断・分割して撤去する(図 8 参照)。というのが一般的な方法である。

**【0007】**

しかし、このように前記従来 of 合成桁の撤去方法では、コンクリート床版を撤去した状態では、主桁が自重等の荷重に耐えられないため、主桁の下に支保工を設置しなければならなかった。特に、切断合成桁を撤去する場合は、床版を撤去して合成を解除した状態では、主桁が死荷重である自重にすら対抗できないため、支保工を必ず設置して撤去しな

50

ればならなかった。

【 0 0 0 8 】

その上、従来の合成桁の撤去方法では、主桁の分割撤去もする必要があり、支保工の設置や桁の分割作業があることから、橋梁下の道路の通行止めや交通規制が必要であった。このため、費用が高むとともに工事期間が長くなるという問題があった。そこで、支保工を設置することなく、一括で合成桁を撤去できる合成桁の撤去方法が切望されている。

【 0 0 0 9 】

一方、特許文献 1 には、床版 ( 2 ) の上面から鋼桁 ( 1 ) の長さ方向に沿って高圧ウォータージェットによりコンクリートのみを除去して鋼桁 ( 1 ) の幅よりも狭い幅の切削帯域を形成し、該切削帯域に鋼桁 ( 1 ) 上面のジベルおよびコンクリート床版 ( 2 ) に埋設された鉄筋の一部を露出させて鋼桁 ( 1 ) とコンクリート床版 ( 2 ) との縁切りを行い、該縁切りされたコンクリート床版 ( 2 ) を所要大きさのブロック片に切断し、上方に引き剥がして撤去する橋梁床版の撤去方法が開示されている ( 特許文献 1 の特許請求の範囲の請求項 1、明細書の段落 [ 0 0 2 0 ] ~ [ 0 0 2 7 ]、図面の図 1、図 5、図 6 等参照)

10

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 2 には、床版 ( 3 ) の下面側からジベル ( 2 d ) に向かって床版 ( 3 ) のコンクリートをジベル ( 2 d ) ごとドリル ( 1 0 ) で削孔することによりジベル ( 2 d ) を切断し、ジベル ( 2 d ) が切断された床版 ( 3 ) を主桁 ( 2 ) から剥離して撤去するようにした合成桁の床版撤去方法が開示されている ( 特許文献 2 の特許請求の範囲の請求項 1、明細書の段落 [ 0 0 2 3 ] ~ [ 0 0 2 8 ]、図面の図 8 ~ 図 1 7 参照)。

20

【 0 0 1 1 】

しかし、特許文献 1 に記載の橋梁床版の撤去方法も、特許文献 2 に記載の合成桁の床版撤去方法も、いずれも床版の撤去方法であり、主桁を残すことを前提とするものであった。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 0 7 3 8 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 7 - 8 9 3 0 2 号公報

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、前述した問題に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、支保工を設置することなく、交通規制をできるだけ少なくして、一括で短期間に合成桁を撤去することができる合成桁の撤去方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

請求項 1 に係る合成桁の撤去方法は、橋梁の合成桁を撤去する合成桁の撤去方法であって、前記合成桁の主桁と床版との合成部分を残してその他の床版を切断撤去する床版切断撤去工程を行い、その後、前記主桁の一径間分を一括して吊上げ撤去する主桁一括撤去工程を行うことを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に係る合成桁の撤去方法は、請求項 1 に係る合成桁の撤去方法において、前記床版切断撤去工程を行う前に、吊上げ時の前記主桁の横倒れ座屈を防止して断面形状を保持する桁断面形状保持材を取り付けることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に係る合成桁の撤去方法は、請求項 1 又は 2 に係る合成桁の撤去方法において、前記床版切断撤去工程を行う前に、前記主桁の転倒を防止する桁転倒防止装置を設置することを特徴とする。

50

**【発明の効果】****【0017】**

第1発明～第3発明によれば、支保工を設置することなく、一括で合成桁を撤去することができる。このため、橋梁下の道路の通行止めや車線規制等の交通規制を低減することができる上、一括撤去できるため、短期間に合成桁の撤去作業を完了させることができ、撤去作業の工事費を低減することができる。

**【0018】**

特に、第2発明によれば、前記床版切断撤去工程を行う前に、吊上げ時の前記主桁の横倒れ座屈を防止して断面形状を保持する桁断面形状保持材を取り付けるので、主桁と床版とが一体となって応力に対抗する合成桁の合成を解除する危険な床版切断作業において、桁断面形状保持材で主桁の横倒れ座屈を確実に防止することができる。

10

**【0019】**

特に、第3発明によれば、床版切断撤去工程を行う前に、前記主桁の転倒を防止する桁転倒防止装置を設置するので、床版切断作業やその後においても主桁の転倒事故を確実に防止することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0020】**

【図1】本発明を適用する橋梁の一例を示す鉛直断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る合成桁の撤去方法の舗装撤去工程を示す工程説明図である。

20

【図3】同上の合成桁の撤去方法の径間一括吊上げ対策工程を示す工程説明図である。

【図4】同上の合成桁の撤去方法の床版切断撤去工程を示す工程説明図である。

【図5】同上の合成桁の撤去方法の対傾構撤去工程を示す工程説明図である。

【図6】同上の合成桁の撤去方法の主桁一括撤去工程を示す工程説明図である。

【図7】同上の主桁一括撤去工程を示す橋軸直角方向に見た側面図である。

【図8】従来の合成桁の撤去方法の主桁切断撤去工程を示す橋軸直角方向に見た側面図である。

**【発明を実施するための形態】****【0021】**

以下、本発明に係る合成桁の撤去方法を実施するための一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

30

**【0022】**

先ず、図1～図7を用いて、本発明の実施形態に係る合成桁の撤去方法について説明する。前述の死荷重に対しても合成桁として作用する切断合成桁を撤去する場合を例示して説明する。図1は、本発明を適用する橋梁の一例として示す切断合成桁からなる橋梁の鉛直断面図である。

**【0023】**

図1に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法を適用する橋梁1は、橋軸方向に沿って設けられた鋼板桁からなる3つの主桁G1(G2, G3)と、これらの主桁G1(G2, G3)と合成された鉄筋コンクリートからなる床版2と、を備えた切断合成桁の橋梁である。

40

**【0024】**

この橋梁1は、主桁G1(G2, G3)の横倒れを防いで水平変位を抑制する対傾構Crも備えている。この対傾構Crは、主桁G1(G2, G3)の上部同士を橋軸直角方向に繋ぐ複数の上弦材L1と、主桁G1(G2, G3)の下部同士を繋ぐ下弦材L2と、水平力に対抗するブレース(斜材)として上弦材L1と下弦材L2との間に傾斜して設置される一对の斜材L3など、から構成されている。

**【0025】**

また、橋梁1では、床版2の上には、アスファルトからなる舗装3が敷設され、床版2の縁沿いの地覆部には、鉄筋コンクリート製の高欄4も設置されている。

50

## 【 0 0 2 6 】

## ( 1 ) 舗装撤去工程

先ず、図 2 に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法では、床版 2 上の舗装 3 を床版 2 から引き剥がして撤去する舗装撤去工程を行う。具体的には、パワーショベルなどの重機を用いて床版 2 上のアスファルト舗装（舗装 3）を床版 2 から引き剥がし、引き剥がしたアスファルト舗装をダンプトラック等の搬送車に積み込んで搬出・撤去する。図 2 は、本発明の実施形態に係る合成桁の撤去方法の舗装撤去工程を示す工程説明図である。

## 【 0 0 2 7 】

## ( 2 ) 径間一括吊上げ対策工程

次に、図 3 に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法では、後工程で一径間に架設されている主桁 G 1（G 2，G 3）の面外剛性を高めて一括で吊上げて座屈等しないようにするための径間一括吊上げ対策工程を行う。

## 【 0 0 2 8 】

具体的には、本工程では、山形鋼（ $L = 130\text{ mm} \times 130\text{ mm} \times 9\text{ mm}$ ）からなる桁断面形状保持材 5 を主桁 G 1（G 2，G 3）の上下のフランジ間に所定間隔ごとに取り付けるとともに、主桁 G 1（G 2，G 3）の面外剛性を高めるために下フランジの左右の橋軸方向に沿って鋼桁補強部材（図示せず）を設置して補強する。本実施形態に係る桁断面形状保持材 5 は、面積  $A = 22.7\text{ cm}^2$ 、 $I = 366.0\text{ cm}^4$  であり、2.5 m 間隔で設置する。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、この桁断面形状保持材 5 は、主桁 G 1 ~ G 3 の下フランジを補強する桁補強保持材 5 0 と、この桁補強保持材 5 0 の外端と主桁 G 1 の上フランジとの合成部として残す床版 2 の外端とを繋ぐ斜材である類杖材 5 1 など、から構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本実施形態では、桁断面形状保持材 5 は、2.5 m 間隔で取り付けられている。勿論、桁断面形状保持材 5 を取り付けの間隔は、後工程の主桁一括撤去工程の吊上げの際に、座屈や局部破壊が起こらずに一括吊上げに必要な剛性を適宜算出して決定すればよいことは云うまでもない。

## 【 0 0 3 1 】

さらに、本工程では、H 形鋼（ $H = 300\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 10\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ ）からなる桁転倒防止装置 6 も設置する。この桁転倒防止装置 6 の設置個所は、当該径間の合成部分の床版残しの桁の質量から水平震度 1.00 に対する水平力などを求め、求めた水平力に対抗でき、主桁 G 1 ~ G 3 が転倒しない値となるように算出して決定する。

## 【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、本実施形態に係る桁転倒防止装置 6 は、橋脚や橋台などの橋梁の下部構造に固定する下辺部 6 0 と、この下辺部 6 0 の外端に揺動自在に接合された斜材である左右一对の類杖部材 6 1 など、から構成されている。なお、この下辺部 6 0 と類杖部材 6 1 は、吊上げ直前までボルト接合されて固定されている。

## 【 0 0 3 3 】

## ( 3 ) 床版切断撤去工程

次に、図 4 に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法では、所定の大きさになるように床版 2 を切断して揚重機で吊上げて撤去する床版切断撤去工程を行う。図 4 は、本実施形態に係る合成桁の撤去方法の床版切断撤去工程を示す工程説明図である。

## 【 0 0 3 4 】

具体的には、本工程では、ダイヤモンドカッターやワイヤーソーを用いて、クレーンや架設桁等の揚重機で吊上げて搬出車で搬出し易い大きさに床版 2 を切断して撤去する。

## 【 0 0 3 5 】

このとき、図 4 に示すように、後工程で主桁 G 1（G 2，G 3）の径間一括吊上げを行っても横倒れ座屈を起こさないように防止するため、主桁 G 1（G 2，G 3）の上フラン

10

20

30

40

50

ジとの合成部分である所定幅の合成部床版 20 は撤去しないで主桁 G 1 ( G 2 , G 3 ) と接続したままとする。

【 0 0 3 6 】

よって、ダイヤモンドカッター等で床版 2 に所定幅をあけて橋軸方向に沿って切断し、合成部床版 20 を切り出すとともに、それ以外の支間部床版 21 や張出部床版 22 を撤去・搬出する。図 4 に示すように、張出部床版 22 とともに、高欄 4 も一緒に解体・撤去する。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態では、撤去しないで主桁 G 1 ( G 2 , G 3 ) との接続を残す合成部床版 20 の幅は、600mm である。勿論、合成部床版 20 の所定幅は、後工程の主桁一括撤去工程の吊上げの際に、必要な剛性を適宜算出して決定すればよいことは云うまでもない。また、本工程では、横桁との合成部分などの橋軸直角方向のズレ止めは、予め切断して床版 2 を撤去する。

【 0 0 3 8 】

( 4 ) 対傾構撤去工程

次に、図 5 に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法では、主桁 G 1 と主桁 G 2 との支間にある対傾構 Cr 等を撤去する対傾構撤去工程を行う。図 5 は、本実施形態に係る合成桁の撤去方法の対傾構撤去工程を示す工程説明図である。

【 0 0 3 9 】

本工程では、主桁 G 1 と主桁 G 2 との支間にある対傾構 Cr、即ち、上弦材 L 1、下弦材 L 2、及びこれらに架け渡された斜材 L 3 を併せて解体・撤去する。

【 0 0 4 0 】

( 5 ) 主桁一括撤去工程

次に、図 6、図 7 に示すように、本実施形態に係る合成桁の撤去方法では、一本の主桁 G 1 ( G 2 , G 3 ) の一径間分を一括して吊上げ撤去する主桁一括撤去工程を行う。図 6 は、本実施形態に係る合成桁の撤去方法の主桁一括撤去工程を示す工程説明図であり、図 7 は、橋軸直角方向に見た側面図である。

【 0 0 4 1 】

具体的には、図 7 に示すように、合成桁の撤去を行っている当該径間と隣接する径間上に設置したクレーン CL ( 図示形態は、360t ラフタークレーン ) や架設桁などの揚重機で当該一径間の一本の主桁 G 1 を一括して吊上げて撤去する。

【 0 0 4 2 】

このとき、桁転倒防止装置 6 の頬杖部材 61 と主桁 G 1 や頬杖部材 61 と下辺部 60 との接合は、ボルトを撤去するなどして切りはなして置く。すると、図 6 に示すように、桁転倒防止装置 6 の頬杖部材 61 は、橋梁の下部構造に固定された下辺部 60 に対して揺動して一对の頬杖部材 61 が開くため、容易に、クレーン等で上方に吊上げることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、ここで一本の主桁の一径間分を一括して吊上げ撤去するとは、主桁 G 1 ( G 2 , G 3 ) を途中で分割しないで撤去するとの趣旨であり、橋脚などの橋梁の下部構造や支保工と主桁との接合部分を一部残して吊上げ撤去する場合を含むものである。要するに、支保工を設置しないで、橋梁の下部構造から解体撤去が可能な主桁の両端部付近の一部を切断して吊上げ撤去する場合も、主桁の一径間分を一括して吊上げ撤去する場合を含むものである。その場合でも、支保工を設置しないで撤去できることには変わりがない。

【 0 0 4 4 】

次に、主桁 G 2 と主桁 G 3 との支間において、前述の ( 4 ) 対傾構撤去工程と同様に対傾構 Cr 等を撤去し、( 5 ) 主桁一括撤去工程と同様に主桁 G 3 を撤去し、最後に、主桁 G 2 を撤去して本実施形態に係る合成桁の撤去方法による合成桁の撤去作業が完了する。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

本実施形態に係る合成桁の撤去方法によれば、支保工を設置することなく、一括で合成桁を撤去することができる。このため、橋梁下の道路の通行止めや車線規制等の交通規制を低減することができる上、一括撤去できるため、短期間に合成桁の撤去作業を完了させることができ、撤去作業の工事費を低減することができる。

【0046】

これに対して、従来の合成桁の撤去方法によれば、図8に示すように、主桁G1の下に支保工Bを設置しなければならなかった。そのため、橋梁下の道路の通行止めや車線規制等の交通規制が必要であり交通規制のための費用が別途必要となっていた。また、死荷重に対しても合成桁として作用する切断合成桁の場合は、一径間の1本の主桁G1をそのまま吊上げると自重で座屈するおそれがあるため、支保工Bの上方等で切断して主桁G1 - 1と主桁G1 - 2に分割して短くした上でなければ、クレーンCL等で吊り上げ撤去することができなかつた。このため、合成桁の撤去作業の期間が長くなり、撤去作業の工事費も高騰する要因となっていた。

10

【0047】

その上、本実施形態に係る合成桁の撤去方法によれば、床版切断撤去工程の前に、径間一括吊上げ対策工程を行うので、主桁G1(G2, G3)と床版2とが一体となって応力に対抗する合成桁の合成を解除する危険な床版切断作業において、桁断面形状保持材5で主桁の横倒れ座屈を確実に防止することができる。

【0048】

それに加え、本実施形態に係る合成桁の撤去方法によれば、主桁G1(G2, G3)の転倒を防止する桁転倒防止装置6を設置するので、床版切断作業やその後においても主桁G1(G2, G3)の転倒事故を確実に防止することができる。

20

【0049】

以上、本発明の実施形態に係る合成桁の撤去方法について詳細に説明したが、前述した又は図示した実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたって具体化した一実施形態を示したものに過ぎない。よって、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

【0050】

特に、本発明を適用する橋梁の一例として主桁同士が対傾構で連結された橋梁を例示して説明したが、本発明が適用可能な橋梁は、主桁同士が横桁で連結された橋梁であっても構わない。要するに、切断合成桁からなる橋梁など、合成桁からなる橋梁には、本発明を適用することができる。主桁同士が横桁で連結された橋梁であっても、本発明を適用して主桁の桁下に支保工を設置することなく、一括で短期間に合成桁を撤去することができることは明らかである。

30

【符号の説明】

【0051】

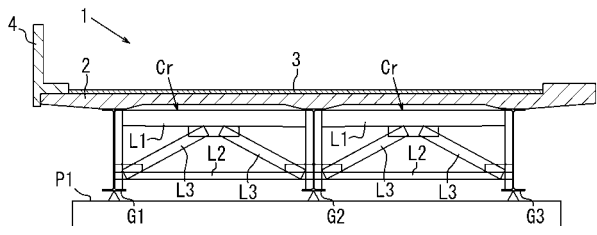
- 1：橋梁
- G1, G2, G3：主桁
- G1-1, G1-2：(従来の)主桁
- Cr：対傾構
- L1：上弦材
- L2：下弦材
- L3：斜材
- 2：床版
- 20：合成部床版(床版)
- 21：支間部床版(床版)
- 22：張出部床版(床版)
- 3：舗装
- 4：高欄
- 5：桁断面形状保持材

40

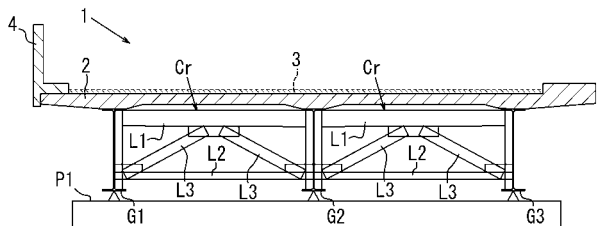
50

- 50 : 桁補強保持材
- 51 : 頬杖材
- 6 : 桁転倒防止装置
- 60 : 下辺部
- 61 : 頬杖部材
- CL : クレーン (揚重機)
- B : 支保工

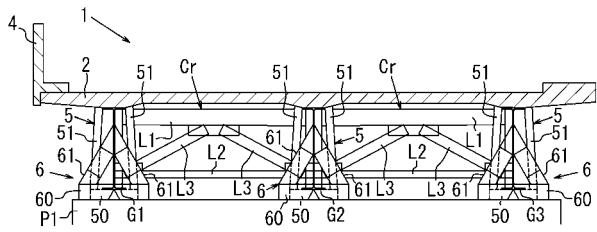
【 図 1 】



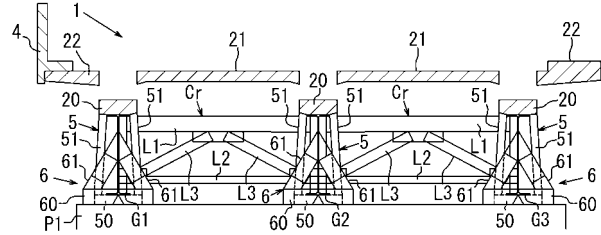
【 図 2 】



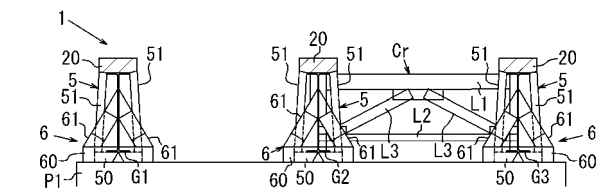
【 図 3 】



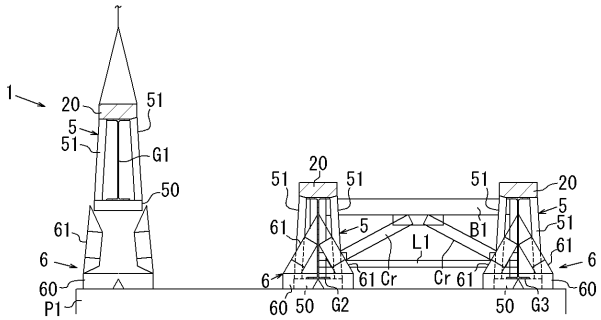
【 図 4 】



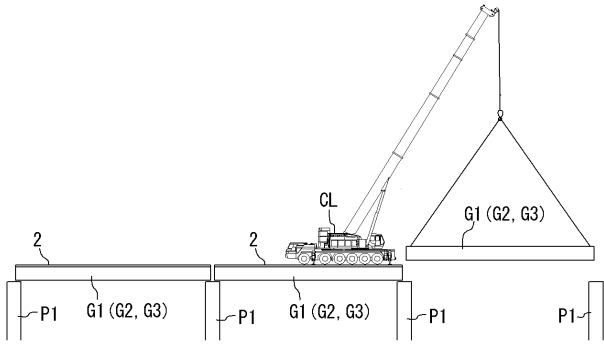
【 図 5 】



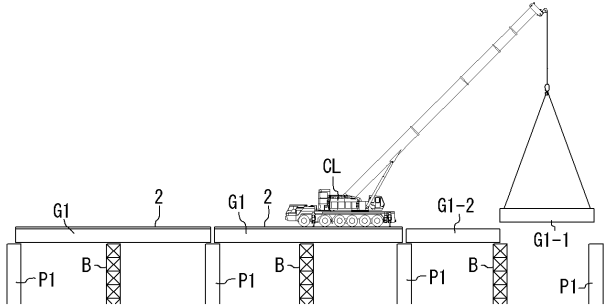
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 中原 智法  
兵庫県加古郡播磨町東新島3番地 日本橋梁株式会社内
- (72)発明者 正司 明夫  
東京都江東区豊洲五丁目6番52号 オリエンタル白石株式会社内
- (72)発明者 齋藤 幸治  
東京都江東区豊洲五丁目6番52号 オリエンタル白石株式会社内
- Fターム(参考) 2D059 AA11 GG41