

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6499058号
(P6499058)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019. 4. 10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019. 3. 22)

(51) Int. Cl.

E O 1 D 22/00 (2006.01)

F 1

E O 1 D 22/00

A

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-216067 (P2015-216067)	(73) 特許権者	000005119 日立造船株式会社
(22) 出願日	平成27年11月2日(2015. 11. 2)		大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8 9号
(65) 公開番号	特開2017-89110 (P2017-89110A)	(73) 特許権者	505413255 阪神高速道路株式会社
(43) 公開日	平成29年5月25日(2017. 5. 25)		大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
審査請求日	平成30年6月15日(2018. 6. 15)	(73) 特許権者	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
		(74) 代理人	100110847 弁理士 松阪 正弘
		(74) 代理人	100136526 弁理士 田中 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Uリブ切断方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鋼床版に設けられるUリブにおけるデッキプレートとの接続部を切断するUリブ切断方法であって、

a) 前記Uリブの長手方向に沿って伸びるレール部を、前記Uリブの一の外側面に取り付ける工程と、

b) 前記レール部に沿って移動可能なスライドベースに切断機を固定する工程と、

c) 前記切断機の切断刃を回転することにより前記Uリブの前記接続部の一部を切断しつつ、前記レール部に沿って前記スライドベースを移動する工程と、
を備えることを特徴とするUリブ切断方法。

【請求項2】

請求項1に記載のUリブ切断方法であって、

前記レール部が、

前記スライドベースを案内するレール本体と、

前記Uリブの前記外側面において前記長手方向に沿って設けられる複数の孔部を利用して前記Uリブに固定される複数のベース部と、

前記レール本体を前記複数のベース部に固定する複数のレール固定部と、
を備えることを特徴とするUリブ切断方法。

【請求項3】

請求項2に記載のUリブ切断方法であって、

各レール固定部のベース部に対する取付位置が、前記長手方向に垂直な方向に調整可能であることを特徴とするUリブ切断方法。

【請求項4】

請求項2または3に記載のUリブ切断方法であって、
前記複数のベース部のそれぞれが、
前記Uリブの前記外側面に近接するベース側面部と、
前記Uリブの下面に対向するベース底面部と、
前記ベース底面部から前記下面に向かって突出するとともに、突出高さを変更可能であり、先端が前記下面に当接する底面当接部と、
を備えることを特徴とするUリブ切断方法。

10

【請求項5】

請求項2ないし4のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、
前記複数の孔部のそれぞれが、前記レール部が取り外された前記Uリブの前記外側面と前記デッキプレートとに取り付けられる補強板の前記外側面への固定に利用されることを特徴とするUリブ切断方法。

【請求項6】

請求項2ないし5のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、
軸部の外側面から進退自在な可動突起部を有するボルトを用いて、前記複数のベース部のそれぞれが前記Uリブに固定されることを特徴とするUリブ切断方法。

20

【請求項7】

請求項1ないし6のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、
前記c)工程において、前記スライドベースが移動機構により前記レール部に沿って移動することを特徴とするUリブ切断方法。

【請求項8】

請求項7に記載のUリブ切断方法であって、
前記移動機構が、定荷重ばねを含むことを特徴とするUリブ切断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋼床版に設けられるUリブにおけるデッキプレートとの接続部を切断するUリブ切断方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来より、軽量で架設が容易な鋼床版が、高速道路等に利用されている。近年、このような鋼床版において、デッキプレートの疲労き裂が顕在化しつつある。デッキプレートの疲労き裂は、例えば、Uリブとデッキプレートとの溶接部を起点として生じる。このようなデッキプレートの疲労き裂の補修・補強、予防として、Uリブにおけるデッキプレートとの接続部を切断した上で、Uリブの外側面とデッキプレートと接続する補強板を取り付ける工法が提案されている。当該工法は、交通規制を伴うことなく、施工することが可能である。

40

【0003】

なお、特許文献1では、橋桁の下フランジの下部に隅肉溶接によって取り付けられているソールプレートの、当該隅肉溶接部分を切断する切断装置が開示されている。当該切断装置では、長板状の保持板の上部に一对のレール部材が設けられ、基台が、レール部材の長手方向に沿って移動自在に設置される。基台に設置される駆動モータには、下フランジに沿う状態で配設される切断刃が設けられる。また、下フランジに吸着可能に配設される磁石が、保持板から上方に延設されて配置される。当該切断装置では、磁石を下フランジの下部に吸着させてから、切断刃を回転駆動させてソールプレートの隅肉溶接部分が切断される。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-121072号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、Uリブにおけるデッキプレートとの接続部の切断方法として、プラズマ切断を採用することが考えられるが、プラズマ切断では、Uリブの内部に不要物（ドロス）が残存してしまう。また、プラズマ切断では、切断面に凹凸が生じるため、グラインダ等による切断面の仕上げ工程が必要となる。

10

【0006】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、Uリブの接続部を適切に切断するとともに、切断面の仕上げ工程を省略することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、鋼床版に設けられるUリブにおけるデッキプレートとの接続部を切断するUリブ切断方法であって、a)前記Uリブの長手方向に沿って伸びるレール部を、前記Uリブの一の外側面に取り付ける工程と、b)前記レール部に沿って移動可能なスライドベースに切断機を固定する工程と、c)前記切断機の切断刃を回転することにより前記Uリブの前記接続部の一部を切断しつつ、前記レール部に沿って前記スライドベースを移動する工程とを備える。

20

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のUリブ切断方法であって、前記レール部が、前記スライドベースを案内するレール本体と、前記Uリブの前記外側面において前記長手方向に沿って設けられる複数の孔部を利用して前記Uリブに固定される複数のベース部と、前記レール本体を前記複数のベース部に固定する複数のレール固定部とを備える。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のUリブ切断方法であって、各レール固定部のベース部に対する取付位置が、前記長手方向に垂直な方向に調整可能である。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載のUリブ切断方法であって、前記複数のベース部のそれぞれが、前記Uリブの前記外側面に近接するベース側面部と、前記Uリブの下面に対向するベース底面部と、前記ベース底面部から前記下面に向かって突出するとともに、突出高さを変更可能であり、先端が前記下面に当接する底面当接部とを備える。

30

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項2ないし4のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、前記複数の孔部のそれぞれが、前記レール部が取り外された前記Uリブの前記外側面と前記デッキプレートとに取り付けられる補強板の前記外側面への固定に利用される。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項2ないし5のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、軸部の外側面から進退自在な可動突起部を有するボルトを用いて、前記複数のベース部のそれぞれが前記Uリブに固定される。

40

【0013】

請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに記載のUリブ切断方法であって、前記c)工程において、前記スライドベースが移動機構により前記レール部に沿って移動する。

【0014】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のUリブ切断方法であって、前記移動機構が、定荷重ばねを含む。

50

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、Uリブの接続部を適切に切断するとともに、切断面の仕上げ工程を省略することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】Uリブ切断装置を示す正面図である。

【図2】Uリブ切断装置を示す側面図である。

【図3】Uリブ切断装置を示す側面図である。

【図4】Uリブ切断処理の流れを示す図である。

10

【図5】Uリブに取り付けられたレール部を示す図である。

【図6】補強板が取り付けられたUリブを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1は、本発明の一の実施の形態に係るUリブ切断処理に利用されるUリブ切断装置1を示す正面図である。Uリブ切断装置1は、鋼床版9に設けられるUリブ92におけるデッキプレート91との接続部940を切断する装置である。図1では、互いに直交するX方向、Y方向およびZ方向を矢印にて示している（他の図において同様）。

【0018】

図2および図3は、Uリブ切断装置1を示す側面図である。図2は、(-Y)側から(+Y)方向を向いて見たUリブ切断装置1を示し、図3は、(+Y)側から(-Y)方向を向いて見たUリブ切断装置1を示す。図3では、後述の移動機構4の図示を省略している。

20

【0019】

図1に示すように、切断対象であるUリブ92は、Y方向に長く、図2および図3に示すように、Y方向に沿って見た形状は、上方(+Z側)に向かって開口するU字状である。Uリブ92は、下側(-Z側)に配置される下面部93と、幅方向(X方向)における下面部93の両端から連続して上方へと伸びる2つの側面部94とを備える。各側面部94の上端部は、例えば、すみ肉溶接によりデッキプレート91の下面に接続される接続部940である。接続部940は、すみ肉溶接部(溶接ビード)を含んでよい。Uリブ92では、2つの側面部94の内側面、および、下面部93の上面により内部空間が形成され、当該内部空間の上側は、デッキプレート91により閉塞される。

30

【0020】

図1に示すUリブ切断装置1は、レール部2と、切断機3と、移動機構4とを備える。レール部2は、レール本体21と、複数のベース部22と、複数のレール固定部23と、複数のレール間隔保持部24と、スライドベース25とを備える。レール本体21は、Uリブ92の長手方向であるY方向に伸びる一対のレール部材211を有する。レール本体21は、スライドベース25をY方向に案内するために使われる。レール本体21は、1本のレール部材211のみを有するものであってよい。Uリブ92の側面部94の外側面941には、Y方向に沿って複数の孔部942が設けられる。孔部942は丸穴形状に形成している。後述するように、複数のベース部22は、複数の孔部942を利用してUリブ92に固定される。

40

【0021】

図2および図3に示すように、各ベース部22は、ベース側面部221と、ベース底面部222と、底面当接部223とを有する。ベース側面部221は、Uリブ92の外側面941に近接する(当接する場合を含む)。ベース底面部222は、Uリブ92の下面部93の下面931に対向する。底面当接部223は、例えばボルトであり、ベース底面部222からUリブ92の下面931に向かって突出するとともに、底面当接部223の先端が下面931に当接する。底面当接部223は、ベース底面部222に設けられたねじ孔に螺合され、回転によりベース底面部222からの突出高さを変更可能である。実際

50

には、各ベース部 2 2 には、複数（例えば 2 つ）の底面当接部 2 2 3 が Y 方向に離れて設けられる（図 1 参照）。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す各レール固定部 2 3 には、レール本体 2 1 が固定される。レール固定部 2 3 には、Z 方向に長い複数（例えば 2 つ）の孔部 2 3 1 が Y 方向に並んで設けられ、当該孔部 2 3 1 には固定ボルト 2 3 2 が挿入される。孔部 2 3 1 は Z 方向に長い長穴形状に形成している。各固定ボルト 2 3 2 は、ベース部 2 2 に設けられたねじ孔に螺合され、レール固定部 2 3 がベース部 2 2 に固定される。すなわち、レール固定部 2 3 が、レール本体 2 1 を複数のベース部 2 2 に対して固定する。レール間隔保持部 2 4 は、互いに隣接する 2 つのベース部 2 2 の間に配置され、一对のレール部材 2 1 1 の間隔を一定に保持する。レール間隔保持部 2 4 は、U リブ 9 2 には固定されない。U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 に対するレール部 2 の取付作業の詳細については後述する。

【 0 0 2 3 】

図 2 および図 3 に示す切断機 3 は、切断機本体 3 1 と、本体支持部 3 2 と、ベースプレート 3 3 と、送り機構 3 4 と、高さ調整機構 3 5 と、角度調整機構 3 6 とを備える。切断機本体 3 1 は、モータおよび減速機を内部に収容し、モータの駆動により切断刃 3 1 1 を回転軸 J 1 を中心として回転する。切断刃 3 1 1 の直径は、例えば 1 3 5 ミリメートル（mm）、または、1 1 5 mm である。U リブ 9 2 の間隔や大きさを考慮すると、好ましくは、切断刃 3 1 1 の直径は、1 1 0 ~ 1 5 0 mm である。本体支持部 3 2 は、切断機本体 3 1 を支持し、ベースプレート 3 3 に固定される。ベースプレート 3 3 は、既述のスライドベース 2 5 に取り付けられる。

【 0 0 2 4 】

送り機構 3 4 は、本体支持部 3 2 の（+ Y）側の外側面および（- Y）側の外側面にそれぞれ設けられる一对のガイド部 3 4 1 を有する。各ガイド部 3 4 1 は、ガイドシャフト 3 4 2 と、ガイドシャフト 3 4 2 に沿って移動可能なスライドブロック 3 4 3 とを有する。ガイドシャフト 3 4 2 の一端は中間プレート 3 5 1 に固定される。後述するように、中間プレート 3 5 1 は、ベースプレート 3 3 に固定される。また、スライドブロック 3 4 3 は、本体支持部 3 2 の当該外側面に固定される。このような構造により、本体支持部 3 2 がガイドシャフト 3 4 2 の長手方向（X 方向）に移動可能な状態で、ベースプレート 3 3 により支持される。図 3 に示すように、送り機構 3 4 は、ラック 3 4 4 と、送りギア 3 4 5 と、送りハンドル 3 4 6 とをさらに有する。送りハンドル 3 4 6 を介して送りギア 3 4 5 を回転することにより、本体支持部 3 2 が、ガイドシャフト 3 4 2 の長手方向（X 方向）に移動する。

【 0 0 2 5 】

高さ調整機構 3 5 は、既述の中間プレート 3 5 1 と、高さ調整ボルト 3 5 4 とを有する。中間プレート 3 5 1 には、Z 方向に長い複数の孔部 3 5 2 が形成され、当該孔部 3 5 2 には固定ボルト 3 5 3 が挿入される。孔部 3 5 2 は Z 方向に長い長穴形状に形成している。各固定ボルト 3 5 3 は、ベースプレート 3 3 に設けられたねじ孔に螺合される。高さ調整機構 3 5 では、固定ボルト 3 5 3 を緩めた状態で、高さ調整ボルト 3 5 4 を回転することにより、ベースプレート 3 3 に対する中間プレート 3 5 1 の Z 方向の位置が調整される。そして、固定ボルト 3 5 3 を締め付けることにより、調整後の位置にて中間プレート 3 5 1 がベースプレート 3 3 に固定される。

【 0 0 2 6 】

角度調整機構 3 6 は、一对の軸部 3 6 1 と、2 つの角度調整ボルト 3 6 2 と、角度固定ノブ 3 6 3（図 2 参照）とを有する。一对の軸部 3 6 1 は、それぞれ本体支持部 3 2 の（+ Y）側の内側面および（- Y）側の内側面から、切断機本体 3 1 に向かって Y 方向に平行に突出する。Y 方向に沿って切断機 3 を見た場合に、一对の軸部 3 6 1 は同じ位置に配置される。切断機本体 3 1 には、各軸部 3 6 1 が挿入される穴部が設けられる。このような構造により、切断機本体 3 1 が一对の軸部 3 6 1 を中心として回動可能な状態で、本体支持部 3 2 により支持される。2 つの角度調整ボルト 3 6 2 は、Z 方向に離れて設けられ

る。2つの角度調整ボルト362の突出量を調整することにより、一对の軸部361を中心とする切断機本体31の回動角度(傾き)が微調整される。角度調整機構36では、角度固定ノブ363により、切断機本体31の回動角度が固定される。

【0027】

図1に示す移動機構4は、定荷重ばね41と、ケース42と、先端固定部43とを有する。定荷重ばね41は、ケース42に収容される。ケース42は、図1の最も(+Y)側のレール固定部23に固定される。先端固定部43は、定荷重ばね41の先端に設けられ、切断機3の本体支持部32に固定可能である。

【0028】

図4は、Uリブ切断装置1を利用したUリブ切断処理の流れを示す図である。Uリブ切断処理では、まず、Uリブ92の一の側面部94において、複数の孔部942がY方向に沿って形成される(ステップS11)。各孔部942は、後述の補強板99(図6参照)の固定にも利用される貫通孔であり、作業者によりドリルを用いて形成される。複数の孔部942は、補強板99に設けられた複数の孔部991に合わせた間隔にて形成される。

【0029】

続いて、レール本体21が複数のレール固定部23を介して複数のベース部22に取り付けられた状態で、複数のベース部22が作業者によりUリブ92に固定される。具体的には、図5に示すように、各ベース部22に設けられた孔部224、および、Uリブ92の孔部942を介して、ボルト225の一方の端部がUリブ92内に挿入される。このとき、ベース部22の孔部224はY方向に長い長穴形状に形成しているため、複数の孔部942の間隔がばらついている場合でも、ベース部22の孔部224を、Uリブ92の孔部942に重ねることが可能である。

【0030】

図2および図3に示すように、ボルト225は、軸部の外側面から進退自在な可動突起部226を有する。詳細には、ボルト225では、中空の軸部の内部において、軸部に垂直な回転軸を中心として可動突起部226が回転可能に支持され、ばね等の弾性部材の付勢により、可動突起部226が外側面から突出した状態が保持される。また、軸部における外側(Uリブ92の外側)の端部に設けられた操作部を押し込むことにより、可動突起部226が軸部の外側面から後退(没入)する。このように、ボルト225では、可動突起部226の進退(突出または没入)が可能である。

【0031】

ボルト225によるベース部22の固定では、操作部を押し込んで可動突起部226が後退した状態で、ボルト225の一方の端部が孔部224、942を介してUリブ92内に挿入される。続いて、操作部の押し込みを解除することにより、可動突起部226が軸部の外側面から突出する。そして、ボルト225の他方の端部に設けられるナット227が締め付けられる。このようにして、ボルト225を用いて、各ベース部22が、Uリブ92の外側面941に固定される。

【0032】

また、ボルト225の締結の際には、底面当接部223の突出高さが、Uリブ92の形状に応じて変更される。具体的には、図5に示すように、ベース部22の孔部224の長手方向(Y方向)が、Uリブ92の長手方向(Y方向)に平行となるように、先端がUリブ92の下面931に当接する2つの底面当接部223の突出高さが調整される。このように、2つの底面当接部223の当接およびボルト225の締結により、ベース部22がUリブ92に対して3点で支持され、ベース部22のUリブ92に対する姿勢(向き)が容易に固定される。レール部2の設計によっては、1つの底面当接部223のみが設けられてもよい。

【0033】

レール部2のUリブ92への取付では、Uリブ92に形成される複数の孔部942の配列方向(Y方向)が、Uリブ92の長手方向(Y方向)に対して僅かに傾く場合等があれば、必要に応じて、ベース部22に対するレール固定部23のZ方向の位置が変更される

。レール固定部 2 3 の位置の変更では、Z 方向に長い孔部 2 3 1 に挿入された固定ボルト 2 3 2 を緩めた状態で、レール固定部 2 3 が Z 方向に移動される。このとき、ベース部 2 2 に設けられるスライドガイド 2 2 8 により、レール固定部 2 3 の Z 方向への移動が案内される。また、先端がレール固定部 2 3 の下端に当接する高さ調整ノブ 2 2 9 により、レール固定部 2 3 を Z 方向に容易に移動可能である。そして、固定ボルト 2 3 2 を再度締め付けることにより、ベース部 2 2 に対するレール固定部 2 3 の Z 方向の位置が変更される。これにより、複数の孔部 9 4 2 の配列方向が Y 方向に対して傾く場合等でも、レール本体 2 1 を U リブ 9 2 の長手方向 (Y 方向) に平行に配置することが可能となる。以上の作業により、U リブ 9 2 の長手方向 (Y 方向) に沿って伸びるレール部 2 が U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 に取り付けられる (ステップ S 1 2) 。

10

【 0 0 3 4 】

続いて、切断機 3 がレール部 2 のスライドベース 2 5 に固定される (ステップ S 1 3) 。詳細には、図 2 に示すスライドベース 2 5 には、ベースプレート 3 3 の (- X) 側の面に設けられた突起部 3 3 1 と係合可能な係合部 2 5 1 が設けられる。突起部 3 3 1 が係合部 2 5 1 内に嵌まり込むように、作業者が (- Y) 側から (+ Y) 方向に向かってベースプレート 3 3 をスライドベース 2 5 に対して押し込むことにより、切断機 3 がスライドベース 2 5 に固定される。このとき、送り機構 3 4 により切断機本体 3 1 がベースプレート 3 3 から離れた位置に配置されており、切断刃 3 1 1 が U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 に当接することはない。

【 0 0 3 5 】

切断機 3 がスライドベース 2 5 に固定されると、切断機 3 における切断位置および切断角度の調整が行われる (ステップ S 1 4) 。切断位置の調整では、高さ調整機構 3 5 の固定ボルト 3 5 3 を緩めた状態で、高さ調整ボルト 3 5 4 を回転することにより、切断刃 3 1 1 が U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 に対向する位置に配置される。その後、固定ボルト 3 5 3 が締め付けられる。なお、切断刃 3 1 1 が切断すべき U リブ 9 2 の Z 方向の位置 (切断位置) は、デッキプレート 9 1 からの距離として予め決定されている。また、切断角度の調整では、角度調整機構 3 6 の角度固定ノブ 3 6 3 を緩めた状態で、2 つの角度調整ボルト 3 6 2 の突出量を調整することにより、切断刃 3 1 1 の切断角度 (Y 方向に垂直な断面におけるデッキプレート 9 1 の下面に対する角度) が予め定められた角度に設定される。その後、角度固定ノブ 3 6 3 が締め付けられる。

20

30

【 0 0 3 6 】

切断位置および切断角度の調整が完了すると、切断機 3 がレール部 2 の (- Y) 側の端部近傍における切断開始位置に配置される。切断刃 3 1 1 の回転が開始され、作業者が送り機構 3 4 の送りハンドル 3 4 6 (図 3 参照) を回転することにより、切断刃 3 1 1 が U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 に当接し、接続部 9 4 0 の一部、すなわち、切断開始位置における接続部 9 4 0 の部分が切断される (ステップ S 1 5) 。切断刃 3 1 1 は、先端が予め定められた距離だけ、U リブ 9 2 の内部に入り込むまで送られる。その後、切断刃 3 1 1 の回転が一時的に停止される。送り機構 3 4 には、ガイドシャフト 3 4 2 の長手方向における本体支持部 3 2 の位置を固定する位置固定部 (図示省略) も設けられており、当該位置固定部により切断刃 3 1 1 の X 方向の位置が固定される。

40

【 0 0 3 7 】

続いて、作業者により、図 1 に示す定荷重ばね 4 1 が引き出され、先端固定部 4 3 が、切断機 3 の本体支持部 3 2 に固定される。そして、切断刃 3 1 1 の回転が再開される。定荷重ばね 4 1 は、引き出された部分を一定の力にてケース 4 2 内に戻す駆動源である。したがって、切断機 3 により U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 の一部を切断しつつ、切断機 3 と共にスライドベース 2 5 がレール部 2 に沿って (+ Y) 方向に自動的に移動する。これにより、U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 が、U リブ 9 2 の長手方向に沿って連続的に切断される (ステップ S 1 6) 。このとき、互いに隣接する 2 つのレール固定部 2 3 の間にて、レール間隔保持部 2 4 により、一对のレール部材 2 1 1 の間隔が一定に保持されるため、切断機 3 の駆動によるレール部 2 の振動が低減される。接続部 9 4 0 の連続的な切断では、作業

50

者が切断機 3 を手動で移動する必要がないため、Uリブ 9 2 の切断時に生じる切子等をあびることなく、安全に作業を行うことが可能である。

【 0 0 3 8 】

切断機 3 が、接続部 9 4 0 を切断しつつ移動機構 4 のケース 4 2 近傍まで到達すると、切断機 3 の移動が停止する。その後、作業者により切断刃 3 1 1 の回転が停止され、送り機構 3 4 を操作して、切断刃 3 1 1 が Uリブ 9 2 から離れた位置に配置される。続いて、ベースプレート 3 3 の突起部 3 3 1 (図 2 参照) がスライドベース 2 5 の係合部 2 5 1 から外れるように、切断機 3 をスライドベース 2 5 に対して (- Y) 側にずらすことにより、切断機 3 がスライドベース 2 5 から取り外される (ステップ S 1 7)。また、ベース部 2 2 における底面当接部 2 2 3 およびナット 2 2 7 が緩められる。そして、ボルト 2 2 5 の操作部を押し込んで可動突起部 2 2 6 が後退した状態で、ボルト 2 2 5 を Uリブ 9 2 から引き出すことにより、レール部 2 が Uリブ 9 2 から取り外される (ステップ S 1 8)。これにより、Uリブ切断装置 1 を利用した Uリブ 9 2 の側面部 9 4 に対する Uリブ切断処理が完了する。

【 0 0 3 9 】

実際の鋼床版 9 には、Uリブ 9 2 の長手方向 (Y 方向) と直交する方向 (X 方向) に伸びる横リブが設けられており、横リブと交差する位置における Uリブ 9 2 の接続部 9 4 0 は、例えば、作業者の手動による切断が行われる。また、切断が完了した Uリブ 9 2 の側面部 9 4 には、図 6 に示すように、補強板 9 9 が取り付けられる。補強板 9 9 は、長い板状の部材を、長手方向に垂直な幅方向に対して湾曲させたものである。補強板 9 9 には、長手方向 (Y 方向) に沿って複数の孔部 9 9 1 が設けられる。孔部 9 9 1 は丸穴形状に形成している。既述のように、Uリブ 9 2 の側面部 9 4 における複数の孔部 9 4 2 は、補強板 9 9 の複数の孔部 9 9 1 に合わせた間隔にて形成されている。ワンサイドボルト 9 9 2 における軸部の一方の端部を孔部 9 9 1 , 9 4 2 を介して Uリブ 9 2 内に挿入し、他方の端部に設けられたナットを締め付けることにより、補強板 9 9 が Uリブ 9 2 の側面部 9 4 に対して固定される。補強板 9 9 は、デッキプレート 9 1 の下面にも固定される。上記 Uリブ切断処理および補強板 9 9 の固定は、複数の Uリブ 9 2 の両側面部 9 4 に対して順次行われる。

【 0 0 4 0 】

ここで、Uリブ 9 2 の接続部 9 4 0 の切断方法として、プラズマ切断を採用する比較例を想定する。プラズマ切断では、Uリブ 9 2 の内部に不要物 (ドロス) が飛散して残存してしまう。また、プラズマ切断では、切断面に凹凸が生じるため、グラインダ等による切断面の仕上げ工程が必要となる。さらに、デッキプレート 9 1 から離れた位置から接続部 9 4 0 に向かって (X 方向に対して傾斜した方向に) プラズマを噴出する必要があるため、デッキプレート 9 1 の下面を損傷する可能性がある。

【 0 0 4 1 】

これに対し、Uリブ切断装置 1 を利用した Uリブ切断処理では、Uリブ 9 2 の長手方向に沿って伸びるレール部 2 が、Uリブ 9 2 の一の外側面 9 4 1 に取り付けられ、続いて、レール部 2 に沿って移動可能なスライドベース 2 5 に切断機 3 が固定される。そして、切断機 3 の切断刃 3 1 1 を回転することにより Uリブ 9 2 の接続部 9 4 0 の一部を切断しつつ、スライドベース 2 5 と共に切断機 3 がレール部 2 に沿って移動される。このように、切断刃 3 1 1 を有する切断機 3 を用いることにより、プラズマ切断やガス切断等の溶融式切断方法のようにドロスが生じることなく、Uリブ 9 2 の接続部 9 4 0 を適切に切断することができる。また、滑らかな切断面が得られるため、比較例のような切断面の仕上げ工程を省略することができ、Uリブ切断処理を比較例に比べて短時間にて完了することができる。さらに、デッキプレート 9 1 の下面におよそ平行な切断刃 3 1 1 により切断を行うため、デッキプレート 9 1 を損傷することが防止される。切断機 3 では、切断刃 3 1 1 が最上部となるため、デッキプレート 9 1 に近接した位置にて接続部 9 4 0 を切断することが可能である。

【 0 0 4 2 】

ところで、切断機 3 を用いて U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 を切断する際に、デッキプレート 9 1 および U リブ 9 2 から離間して配置された支持プレート上にレール部を配置する他の比較例を想定する。当該他の比較例では、車両の走行による振動によりデッキプレート 9 1 が U リブ 9 2 と共に振動する場合に、当該支持プレートは振動しない、または、デッキプレート 9 1 と当該支持プレートとの間に振動差が生じる。これにより、U リブ 9 2 に対する切断刃 3 1 1 の Z 方向の相対位置が変動し、切断位置および切断幅が U リブ 9 2 の長手方向に沿ってばらつき、切断面に凹凸が生じてしまう。

【 0 0 4 3 】

これに対し、切断対象である U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 にレール部 2 を取り付ける図 4 の U リブ切断処理では、デッキプレート 9 1 が U リブ 9 2 と共に振動する場合に、レール部 2 上の切断機 3 も U リブ 9 2 と共に振動する。これにより、U リブ 9 2 に対する切断刃 3 1 1 の Z 方向の相対位置を一定に保つことができ、切断刃 3 1 1 を U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 に沿って精度よく移動することができる。その結果、切断位置および切断幅のばらつき、並びに、切断面に生じる凹凸を抑制することができる。また、外側面 9 4 1 にレール部 2 を取り付けることにより、U リブ 9 2 の下方にスペースがない場合でも、レール部 2 および切断機 3 を用いた U リブ 9 2 の高精度な切断が可能となる。

【 0 0 4 4 】

レール部 2 では、各レール固定部 2 3 のベース部 2 2 に対する取付位置が、U リブ 9 2 の長手方向 (Y 方向) に垂直な方向 (Z 方向) に調整可能である。これにより、レール本体 2 1 を U リブ 9 2 の接続部 9 4 0 に平行に取り付けることが容易に可能となる。ベース部 2 2 において、突出高さを変更可能な底面当接部 2 2 3 を設けることにより、様々な形状の U リブ 9 2 に合わせて、ベース部 2 2 を U リブ 9 2 にしっかりと固定することができる。

【 0 0 4 5 】

U リブ 9 2 に形成される複数の孔部 9 4 2 のそれぞれは、レール部 2 が取り外された U リブ 9 2 の外側面 9 4 1 とデッキプレート 9 1 とに取り付けられる補強板 9 9 の当該外側面 9 4 1 への固定に利用される。これにより、複数の孔部 9 4 2 を有効利用することができる。当該複数の孔部 9 4 2 の閉塞等の処理も省略することができる。

【 0 0 4 6 】

上記 U リブ切断処理では様々な変形が可能である。

【 0 0 4 7 】

上記実施の形態では、定荷重ばね 4 1 を駆動源として含む移動機構 4 により、切断機 3 をレール部 2 に沿って自動的に移動することが実現されるが、切断機 3 の自動的な移動は、モータ、空圧、油圧等、他の駆動源を含む移動機構により実現されてよい。移動機構は、レール部 2 上の移動範囲のおよそ全体に亘って、一定の力にて切断機 3 を移動可能であることが好ましい。また、U リブ切断装置 1 の設計によっては、作業者が手動にて切断機 3 をレール部 2 に沿って移動してもよい。ただし、切断速度や切断面の品質を作業者に依存することなく、より確実に一定に保つという観点では、スライドベース 2 5 が移動機構によりレール部 2 に沿って自動的に移動することが好ましい。

【 0 0 4 8 】

補強板 9 9 の固定に利用されるワンサイドボルトの構造によっては、当該ワンサイドボルトがベース部 2 2 の固定および補強板 9 9 の固定の双方に利用されてよい。例えば、ワンサイドボルトによりベース部 2 2 を固定して U リブ 9 2 の切断が行われた後、ワンサイドボルトの軸部は残したまま、ナットがベース部 2 2 と共に取り外される。その後、ワンサイドボルトの軸部に補強板 9 9 の孔部 9 9 1 が嵌め込まれて当該ナットが締結され、補強板 9 9 が U リブ 9 2 に固定される。

【 0 0 4 9 】

U リブ 9 2 の切断時における振動が問題とならない場合等には、ボルト以外の機械要素 (例えば、フック部材等) により、レール部 2 が孔部 9 4 2 を利用して U リブ 9 2 に固定されてよい。また、切断機 3 の重量等によっては、レール部 2 がマグネットにより U リブ

9 2 に固定されてもよい。

【 0 0 5 0 】

補強板 9 9 の固定に係る工法等によっては、ベース部 2 2 の固定に利用される孔部と、補強板 9 9 の固定に利用される孔部とが異なってもよい。

【 0 0 5 1 】

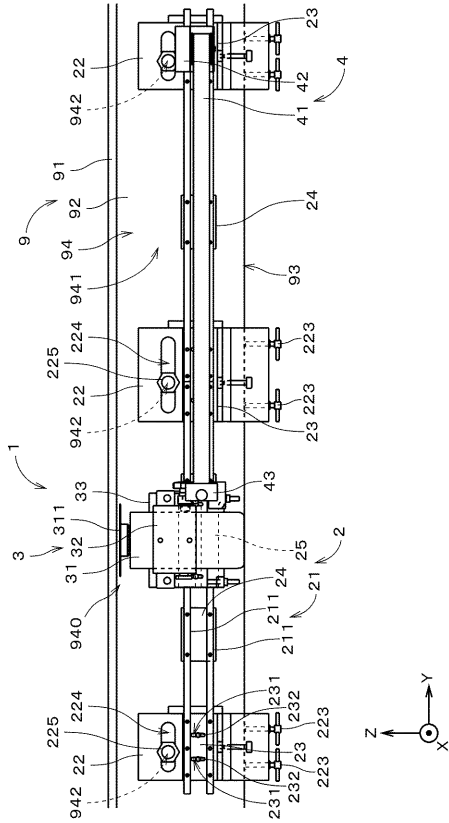
上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせられてよい。

【 符号の説明 】

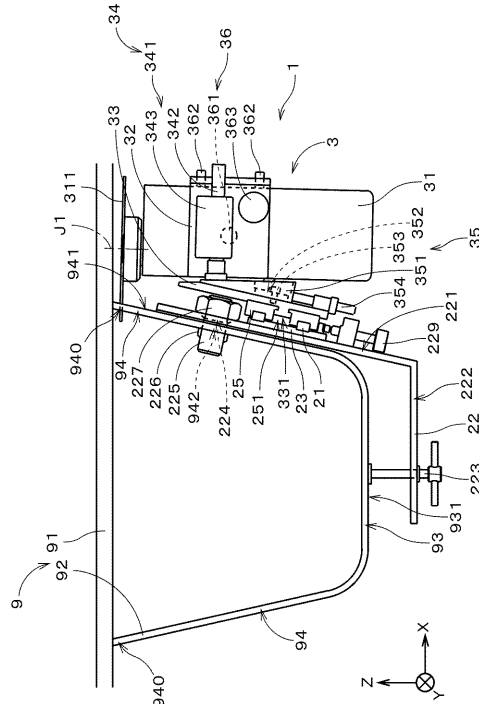
【 0 0 5 2 】

2	レール部	10
3	切断機	
4	移動機構	
9	鋼床版	
2 1	レール本体	
2 2	ベース部	
2 3	レール固定部	
2 5	スライドベース	
4 1	定荷重ばね	
9 1	デッキプレート	
9 2	Uリブ	20
9 9	補強板	
2 2 1	ベース側面部	
2 2 2	ベース底面部	
2 2 3	底面当接部	
2 2 5	ボルト	
2 2 6	可動突起部	
3 1 1	切断刃	
9 3 1	(Uリブの)下面	
9 4 0	(Uリブの)接続部	
9 4 1	(Uリブの)外側面	30
9 4 2	(Uリブの)孔部	
S 1 1 ~ S 1 8	ステップ	

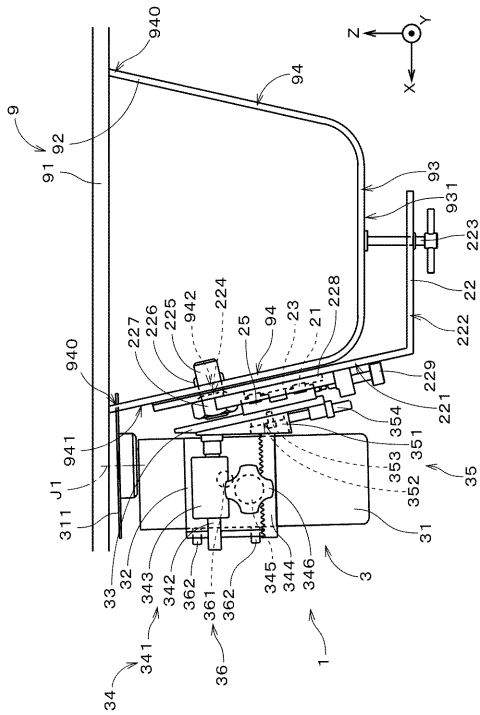
【図1】



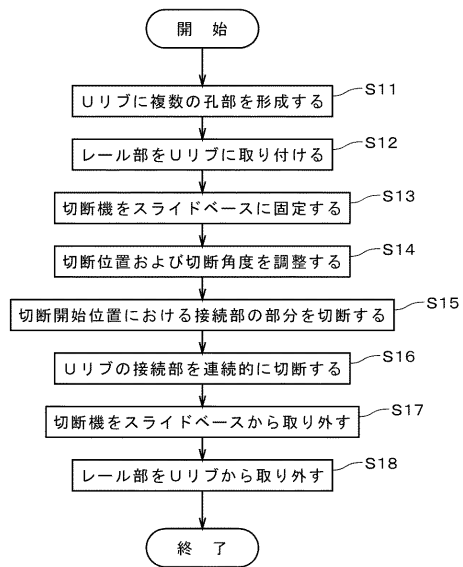
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100136755
弁理士 井田 正道
- (72)発明者 松下 裕明
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 岡村 敬
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 須藤 丈
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 松永 耕介
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 美島 雄士
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

審査官 荒井 良子

- (56)参考文献 特開2013-241784(JP, A)
特開2015-039733(JP, A)
特開2004-116180(JP, A)
実公昭48-028582(JP, Y1)
特開平09-300301(JP, A)
特開平08-014234(JP, A)
特開2006-226295(JP, A)
特開2011-196172(JP, A)
米国特許出願公開第2010/0170050(US, A1)
独国特許出願公開第102013114532(DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 01 D 1 / 00 - 24 / 00
E 04 G 21 / 14 - 21 / 22
E 04 G 23 / 00 - 23 / 08