

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5506154号
(P5506154)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl.

E04G 7/34 (2006.01)
E04G 3/22 (2006.01)

F 1

E 0 4 G 7/34 3 0 2 A
E 0 4 G 3/22 Z

請求項の数 45 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2007-506401 (P2007-506401)
 (86) (22) 出願日 平成17年3月28日 (2005.3.28)
 (65) 公表番号 特表2007-531836 (P2007-531836A)
 (43) 公表日 平成19年11月8日 (2007.11.8)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/010165
 (87) 國際公開番号 WO2005/096725
 (87) 國際公開日 平成17年10月20日 (2005.10.20)
 審査請求日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 (31) 優先権主張番号 10/814,945
 (32) 優先日 平成16年3月31日 (2004.3.31)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 506329524
 サーフュエイ サービシーズ、エルエル
 シー
 アメリカ合衆国、ウィスコンシン州 53
 188, ウォーキシャ, リバーウッド ド
 ライブ エヌ 19 ダブリュ 24 200
 (74) 代理人 100092783
 弁理士 小林 浩
 (74) 代理人 100095360
 弁理士 片山 英二
 (74) 代理人 100120134
 弁理士 大森 規雄
 (74) 代理人 100104282
 弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】関節移動式ワークプラットフォーム支持システム、ワークプラットフォームシステム、およびそれ用いる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のジョイントと、
 複数のハブと
 を備えるワークプラットフォーム支持システムであって、
 ここで、複数のジョイントが4つのジョイントを含み、複数のハブが4つのハブを含み；
 ここで、i) 1つのジョイントと2つのハブとが据付けであり、
 ii) 2つのジョイントが回動自在であり、そして
 iii) 2つのハブと1つのジョイントが移動可能であり、
 ここで、回動自在の2つのジョイント、移動可能な2つのハブ、および移動可能な1つの
 ジョイントが、据付けジョイントおよび据付けハブに対して閉じた位置から展開された位
 置へと関節移動してワークプラットフォームを受け取ることができ；そして
 ここで、複数のジョイントが閉じた位置および展開された位置において、互いに対して実
 質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。

【請求項 2】

前記複数のジョイントがバージョイント、オープンウェブジョイントまたは整形鋼のい
 ずれかである、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記複数のハブの少なくとも1つに動作可能に取り付けられた懸架コネクタをさらに備
 えた、請求項1に記載のシステム。

10

20

【請求項 4】

前記懸架コネクタが鎖である、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記複数のジョイストおよび前記複数のハブが閉じた位置から展開された位置まで関節移動可能である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記複数のハブが、前記複数のジョイストを受け取るように構成された複数の開口を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記複数のハブが少なくとも 1 つのスロットを含む、請求項 6 に記載のシステム。

10

【請求項 8】

前記ワークプラットフォームをさらに備えた、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

複数のジョイストの各々が、複数のハブの少なくとも 1 つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

少なくとも 4 つのハブと、

少なくとも 4 つのジョイストであって、4 つのジョイストの各々が前記 4 つのハブのうちの少なくとも 2 つと相互連結されるジョイストと

を備えるワークプラットフォームシステムであって、

20

ここで、i) 1 つのジョイストと 2 つのハブとが据付であり；

ii) 2 つのジョイストが回動自在であり；かつ

iii) 2 つのハブと 1 つのジョイストとが移動可能であり；

ここで、回動自在の 2 つのジョイスト、移動可能な 2 つのハブおよび移動可能な 1 つのジョイストが、据付のジョイストに対して閉じた位置から展開された位置まで関節移動してワークプラットフォームを受け取ることができ、そして

ここで、少なくとも 4 つのジョイストが閉じた位置および展開された位置において各々に対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォームシステム。

【請求項 11】

ワークプラットフォームを構造物から懸架するワークプラットフォームシステムであって、

30

複数のジョイストと、

前記複数のジョイストの少なくとも 2 つを相互連結するための複数のハブのうちの少なくとも 1 つと、

前記複数のジョイストの少なくとも 1 つおよび前記複数のハブの少なくとも 1 つを構造物から懸架するための懸架コネクタと、

を備えるシステムであって、

ここで、複数のジョイストが 4 つのジョイストを含み、複数のハブが 4 つのハブを含み、

ここで、i) ジョイストの 1 つとハブの 2 つとが据付であり；

ii) 2 つのジョイストが回動自在であり；かつ

iii) 2 つのハブと 1 つのジョイストとが移動可能であり；

40

ここで、回動自在の 2 つのジョイスト、移動可能な 2 つのハブおよび移動可能な 1 つのジョイストが、据付のジョイストおよび据付のハブに対して閉じた位置から展開された位置まで関節移動してワークプラットフォームを受け取ことができ、そして

ここで、前記複数のジョイストが閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォームシステム。

【請求項 12】

構造物にワークプラットフォーム支持システムを据え付ける方法であって、

複数のジョイストおよび複数のハブを提供する工程であって、前記複数のジョイストが 4 つのジョイストを含み、複数のジョイストが複数のハブを含む工程と、

50

- i) 1つのジョイストおよび2つのハブが据付けであり、
- ii) 2つのジョイストが回動自在であり、そして
- iii) 2つのハブおよび1つのジョイストが移動可能であるように、前記複数のジョイストに前記複数のハブを回動自在に取り付ける工程と、

回動自在の2つのジョイスト、移動可能な2つのハブおよび移動可能な1つのジョイストを、据付のジョイストおよび据付のハブに対して閉じた位置から展開された位置まで関節移動して、ワークプラットフォームを受け取る工程を含む方法であって、

ここで、複数のジョイストが閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、方法。 10

【請求項13】

前記関節移動させる工程が巻揚げ装置を必要としない、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記関節移動させる工程が片持ち梁様式で完了する、請求項12に記載の方法。

【請求項15】

ワークプラットフォーム支持システムであって：

第1のジョイスト(30A)を介して第2のハブ(10B)に対して固定式に連結された第1のハブ(10A)；

第2のジョイスト(30E)を介して第4のハブ(10E)に連結された第3のハブ(10D)；

第1のハブと第3のハブとを連結している第3のジョイスト(30D)；および 20

第2のハブと第4のハブとを連結している第4のジョイスト(30F)を備え、

ここで、第2、第3および第4のジョイストならびに第3および第4のハブが、第1および第2のハブならびに第1のジョイストに対して閉じた位置から展開された位置へと関節移動して、ワークプラットフォームを受け取り、かつ支持することができ、

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストの各々が、第1、第2、第3および第4のハブの少なくとも1つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びており、

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストが閉じた位置および展開された位置において各々に対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。 30

【請求項16】

前記第3および第4のジョイストの少なくとも1つが、前記第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して回転する、請求項15に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項17】

前記第2のジョイストが、第1のジョイスト、第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して移動する、請求項15に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項18】

前記第2、第3および第4のジョイストの少なくとも1つが、第3のハブおよび第4のハブの少なくとも1つに対して回動する、請求項15に記載のワークプラットフォーム支持システム。 40

【請求項19】

第1、第2、第3および第4のハブの各々が：

第1の組の開口を有する第1表面、

第1表面に実質的に平行であって、第2の組の開口を有する第2表面、および

前記第1表面と第2表面との間に連結された構造エレメントを備え、

ここで、前記第1の組の開口の中の各々1つの開口が前記第2の組の開口の中のそれぞれ1つの開口と同軸にある、請求項15に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項20】

10

20

30

40

50

ワークプラットフォーム支持システムであって：

第1のジョイスト(30A)を介して互いに固定式に連結された第1のハブ(10A)と第2のハブ(10B)、

第2のジョイスト(30E)を介して互いに連結された第3のハブ(10D)と第4のハブ(10E)

、

第1のハブと第3のハブとを連結している第3のジョイスト(30D)、および

第2のハブと第4のハブとを連結している第4のジョイスト(30F)

を備え、

ここで、第2、第3および第4のジョイストならびに第3のハブおよび第4のハブが、第1のハブと第2のハブおよび第1のジョイストに対して閉じた位置から展開された位置へと関節移動して、ワークプラットフォームを受け取り、かつ支持し、

10

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストの各々が、第1、第2、第3および第4のハブの少なくとも1つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びており、そして

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストが閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。

【請求項21】

前記第3のジョイストまたは第4のジョイストが、前記第1のハブまたは前記第2のハブに対して回転する、請求項20に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項22】

前記第2のジョイストが、前記第1のジョイスト、前記第1のハブまたは前記第2のハブに対して移動する、請求項21に記載のワークプラットフォーム支持システム。

20

【請求項23】

前記第2のジョイスト、第3のジョイストまたは第4のジョイストが、前記第3のハブまたは前記第4のハブの少なくとも1つに対して回動する、請求項22に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項24】

ワークプラットフォーム支持システムであって、

第1のジョイスト(30A)を介して互いに固定式に連結された第1のハブ(10A)および第2のハブ(10B)を含む、第1のジョイストとハブの組合せ；および

30

第2のジョイスト(30E)を介して互いに連結された第3のハブ(10D)および第4のハブ(10E)、ならびに第3のジョイスト(30D)および第4のジョイスト(30F)を含み、第3のハブがさらに第3のジョイストの第1の端部に連結され、および第4のハブが第4のジョイストの第1の端部に連結された、第2のジョイストとハブの組合せを含み、

ここで、第1のハブが第3のジョイストの第2の端部に連結され、かつ第2のハブが第4のジョイストの第2の端部に連結されて、第1のジョイストとハブの組合せと第2のジョイストとハブの組合せとが組み合され、

ここで、第2のジョイストとハブの組合せが第1のジョイストとハブの組合せに対して閉じた位置から展開された位置へと関節移動して、ワークプラットフォームを受け取り、かつ支持し、

40

ここで、前記第1および第2のジョイストとハブの組合せにおける各々のジョイストが、第1、第2、第3および第4のハブの少なくとも1つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びており、そして

ここで、第1および第2のジョイストとハブの組合せにおける各々のジョイストが、閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。

【請求項25】

前記第3および第4のジョイストの少なくとも1つが、前記第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して回転し、

50

前記第2のジョイストが、前記第1のジョイスト、第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して移動し、そして

前記第2、第3および第4のジョイストの少なくとも1つが、前記第3のハブおよび前記第4のハブに対して回動する、請求項2-4に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項2-6】

ワークプラットフォーム支持システムであって、

固定された第1のハブ(10A)および固定された第2のハブ(10B)に連結された、据付けの第1ジョイスト(30A)、

第3のハブ(10D)および第4のハブ(10E)に連結された第2のジョイスト(30E)、

10

第1のハブ(10A)および第3のハブ(10D)に連結された第3のジョイスト(30D)であって、第1のハブ(10A)に連結された端部において回転可能な、第3のジョイスト(30D)、ならびに

第2のハブ(10B)および第4のハブ(10E)に連結された第4のジョイスト(30F)であって、第2のハブ(10B)に連結された端部において回転可能な、第4のジョイスト(30F)を備え、

ここで、第2、第3および第4のジョイスト、ならびに第3および第4のハブが一緒にあって、据付けの第1のジョイストおよび固定した第1および第2のハブに対して、閉じた位置から展開された位置へと関節移動し、展開された位置においてワークプラットフォームを受け取り、かつ支持でき、

20

ここで、第1、第2、第3および第4のハブの各々が、第1の組の開口を有する第1の表面、前記第1の表面と実質的に平行でありかつ第2の組の開口を有する第2の表面を備え、第1の組の各々1つの開口が第2の組のそれぞれ1つの開口と実質的に同軸にあり、そして

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストが閉じた位置および展開された位置の両方において互いに対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。

【請求項2-7】

第2のジョイストが、第1のジョイスト、第1のハブまたは第2のハブに対して移動する、請求項2-6に記載のワークプラットフォーム支持システム。

30

【請求項2-8】

第3のジョイストまたは第4のジョイストが、第3のハブまたは第4のハブに対して回動する、請求項2-7に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項2-9】

前記第1、第2、第3および第4ジョイストの各々が、前記第1、第2、第3および第4のハブの少なくとも1つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びている、請求項2-6に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項3-0】

ワークプラットフォーム支持システムであって、

第1のハブ(10A)および第2のハブ(10B)に連結された、据付けの第1のジョイスト(30A)

40

を含む第1のジョイストとハブとの組合せ；ならびに

第3のハブ(10D)および第4のハブ(10E)に連結された第2のジョイスト(30E)、

第3のジョイスト(30D)の第1の端部に、回転可能な第3のハブ(10D)が連結された、前記第3のジョイスト(30D)、および

第4のジョイスト(30F)の第1の端部に、回転可能な第4のハブ(10E)が連結された、前記第4のジョイスト(30F)

を含む第2のジョイストとハブとの組合せであって、前記第2のジョイスト(30E)が移動可能である前記第2のジョイストとハブとの組合せ

を含み、

50

ここで、第1のハブ(10A)が第3のジョイスト(30D)の第2の端部に連結され、かつ第2のハブ(10B)が第4のジョイスト(30F)の第2の端部に連結されて、第1のジョイストとハブとの組合せおよび第2のジョイストとハブとの組合せが組み合され、

ここで、第2のジョイストとハブとの組合せが第1のジョイストとハブとの組合せに対して閉じた位置から展開された位置へと関節移動してワークプラットフォームを受け取りかつ支持し、

ここで、第1および第2のジョイストとハブとの組合せの中のハブの各々が、第1の組の開口を有する第1の表面、前記第1の表面と実質的に平行であります第2の組の開口を有する第2の表面、および第1の表面と第2の表面との間に連結される構造エレメントを備え、第1の組の開口の中の各々1つの開口が前記第2の組の開口の中のそれ1つの開口に対して同軸にあり、

ここで、第1および第2のジョイストとハブとの組合せにおけるジョイスト各々が閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォーム支持システム。

【請求項31】

第2のジョイスト、第3のジョイストまたは第4のジョイストが第3のハブまたは第4のハブに対して回動する、請求項30に記載のワークプラットフォーム支持システム。

【請求項32】

ワークプラットフォーム支持システムを作製する方法であって、

第1のジョイスト(30A)を介して固定式に連結された第1のハブ(10A)および第2のハブ(10B)、第2のジョイスト(30E)を介して連結された第3のハブ(10D)および第4のハブ(10E)、第1のハブと第3のハブとを連結する第3のジョイスト(30D)、ならびに第2のハブと第4のハブとを連結する第4のジョイスト(30F)を含む、ワークプラットフォーム支持システムを提供する工程、

第2、第3および第4のジョイストならびに第3および第4のハブを、第1および第2のハブならびに第1のジョイストに対して、閉じた位置から展開された位置へと、ワークプラットフォームを受け取りかつ支持するために関節移動させる工程を含む方法であって、

ここで、第1、第2、第3および第4のハブの各々が、第1の組の開口を有する第1表面、前記第1表面と実質的に平行であります第2の組の開口を有する第2表面、ならびに第1表面と第2表面との間に連結される構造エレメントを備えて、第1の組の開口の中の開口の各々1つが第2の組の開口の中のそれ1つの開口と同軸にあり、

ここで、第1、第2、第3および第4のジョイストが閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、方法。

【請求項33】

関節移動させる工程がさらに、第3および第4のジョイストのうちの少なくとも1つを、第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して回転させる工程を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

関節移動させる工程がさらに、第2のジョイストを、第1のジョイスト、第1のハブおよび第2のハブの少なくとも1つに対して移動させる工程を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項35】

関節移動させる工程がさらに、第2、第3および第4のジョイストのうちの少なくとも1つを、第3のハブおよび第4のハブに対して回動させる工程を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項36】

請求項10又は11に記載のワークプラットフォームシステムを組立てる方法であって、
複数のハブおよび複数のハブに連結された複数のジョイストを備える、関節移動可能な

10

20

30

40

50

ワークプラットフォーム支持システムを提供する工程、

関節移動可能なワークプラットフォーム支持システムを、閉じた位置から展開された位置へと関節移動させる工程であって、複数のジョイストのうちの1つ以上を複数のハブのうちの1つ以上に対して回転させる工程および移動させる工程の少なくとも1つを含む、関節移動させる工程、

展開された位置において、関節移動された前記ワークプラットフォーム支持システムに懸架機構を連結する工程、ならびに

展開された位置においてワークプラットフォーム支持システムを構造物から懸架して、関節移動されたワークプラットフォーム支持システムを安定化する工程
を含む方法であって、

ここで、複数のジョイストが閉じた位置および展開された位置において互いに対して実質的に揃って平坦である、方法。

【請求項37】

関節移動させる工程が、1つ以上のジョイストを1つ以上のハブに対して片持ちする工程を含む、請求項36に記載の方法。

【請求項38】

提供工程、関節移動工程、連結工程および懸架工程が少なくとも2回実施されてワークプラットフォームシステムを組立てる、請求項36または請求項37に記載の方法。

【請求項39】

ワークプラットフォームシステムを使用位置で組立てる方法であって、
少なくとも4つのハブを提供する工程であって、各々のハブが、

第1の組の開口を有する第1表面、

前記第1表面に実質的に平行でありかつ第2の組の開口を有して前記第1の組の開口の中の各々1つの開口が前記第2の組の開口中のそれぞれ1つの開口と同軸にある第2表面、ならびに

第1表面と第2表面との間に連結されて、長手軸が前記第1表面および第2表面の平面に対して少なくとも実質的に法線上にある構造エレメント

を備える工程、

少なくとも4つのハブと動作可能に結合する少なくとも4つのジョイストを提供する工程であって、少なくとも4つのジョイストの各々が、前記少なくとも4つのハブの少なくとも1つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直方向に延びている工程、

少なくとも4つのジョイストの各々を、少なくとも4つのハブのうちの2つと連結してそれらの間の自由な回転を提供する工程であって、少なくとも4つのジョイストのうちの1つと少なくとも4つのハブのうちの1つとの間の連結が、ジョイストの一方の末端にある開口と、ハブにおける第1の組および第2の組の開口の中の同軸上の開口とに、締付け手段を通すことによって得られる工程、

少なくとも4つのハブおよび少なくとも4つのジョイストのうちの少なくともいくつかを閉じた位置から展開された位置へと関節移動させる工程であって、閉じたループ構造を形成するため、少なくとも4つのジョイストのうちの1つ以上を、少なくとも4つのハブのうちの1つ以上に対して、回転させる工程、回動させる工程および移動させる工程のうちの少なくとも1つを含む、関節移動工程、

ワークプラットフォームシステムを形成するため、少なくとも4つのジョイスト、少なくとも4つのハブまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つの上側にワークプラットフォームを配置する工程、

を含む方法であって、

ここで、少なくとも4つのジョイストが閉じた位置および展開された位置において実質的に揃って平坦である、方法。

【請求項40】

少なくとも4つのハブと少なくとも4つのジョイストとを関節移動させる工程がさらに、少なくとも4つのジョイストのうちの1つ以上を、少なくとも4つのハブのうちの少な

10

20

30

40

50

くとも 1 つ以上に対して片持ちする工程を含む、請求項 3 9 に記載の方法。

【請求項 4 1】

ワークプラットフォームシステムであって、

第 1、第 2、第 3 および第 4 のハブ(10A, 10B, 10D, 10E)であって、各ハブが

第 1 の組の開口を有する第 1 表面、

前記第 1 表面に対して実質的に平行でありかつ第 2 の組の開口を有して、第 1 の組の開口の中の各 1 つの開口が第 2 の組の開口の中のそれぞれ 1 つの開口と同軸にある第 2 表面、および

第 1 表面と第 2 表面との間に連結される構造エレメントであって、構造エレメントの長手軸が前記第 1 および第 2 表面の平面に対して少なくとも実質的に法線にある構造エレメント、

を備える、ハブ、

第 1、第 2、第 3 および第 4 のハブと動作可能に結合する第 1、第 2、第 3 および第 4 のジョイスト(30A, 30E, 30D, 30F)であって、第 1、第 2、第 3 および第 4 のジョイストの各々が、第 1、第 2、第 3 および第 4 のハブのうちの少なくとも 1 つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延びている、ジョイスト、

ワークプラットフォームシステムを形成するため、第 1、第 2、第 3 および第 4 のジョイスト、第 1、第 2、第 3 および第 4 のハブ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも 1 つの上側に配置されるワークプラットフォーム

を備え、

ここで、i) 第 1 のハブが第 1 のジョイストを介して第 2 のハブに固定式に連結され；

ii) 第 3 のハブが第 2 のジョイストを介して第 4 のハブに連結され；そして

iii) 第 1 のハブおよび第 3 のハブを第 3 のジョイストが連結し、第 2 のハブおよび第 4 のハブを第 4 のジョイストが連結しており、

ここで、第 2、第 3 および第 4 のジョイストのうちの少なくとも 1 つと、第 3 および第 4 のハブのうちの少なくとも 1 つとが、第 1 および第 2 のハブと、第 1 のジョイストとに対する移動工程、回転工程および回動工程のうちの少なくとも 1 つによって閉じた位置から展開された位置へと関節移動して、閉じたループ構造を得て、関節移動の際の展開された位置において、第 1 のジョイストが第 2 のジョイストに対して実質的に平行であり、第 3 のジョイストが第 4 のジョイストに対して実質的に平行であり、そして

ここで、第 1、第 2、第 3 および第 4 のジョイストの各々が閉じた位置および展開された位置において実質的に揃って平坦である、ワークプラットフォームシステム。

【請求項 4 2】

前記ワークプラットフォームシステムが、ワークプラットフォームシステム上に付与または伝達することが意図されるライブ荷重の少なくとも 4 倍を支持可能である、請求項 4 1 に記載のワークプラットフォームシステム。

【請求項 4 3】

第 2、第 3 および第 4 のジョイストと、第 3 および第 4 のハブとの関節移動が、巻き上げ装置を必要とすることなく片持ち様式で達成される、請求項 4 1 に記載のワークプラットフォームシステム。

【請求項 4 4】

請求項 1 0 又は 1 1 に記載のワークプラットフォームシステムを組立てる方法であって
、

複数のハブを提供する工程、

複数のハブのうちの少なくとも 1 つに連結された複数のジョイストを提供して、ジョイストおよびハブ両方の自由な回転を可能にし、複数のジョイスト各々が、複数のハブのうちの少なくとも 1 つにおけるジョイスト回転軸に対して実質的に垂直に延び、そのハブ機構の周りをそれぞれのジョイストが回転する工程、

複数のジョイストのうちの少なくともいくつかを複数のハブに対して閉じた位置から展開された位置へと関節移動させる工程であって、実質的な角度を介して回転工程、移動

10

20

30

40

50

工程、回動工程および片持ち工程のうちの少なくとも 1 つを含む関節移動工程、
を含む方法であって、

ここで、複数のジョイストが閉じた位置および展開された位置において実質的に揃って平
坦である、方法。

【請求項 4 5】

複数のハブ各々が：

第 1 の組の開口を有する第 1 表面；

第 1 の表面に対して平行であり、かつ第 2 の組の開口を有する第 2 表面；

第 1 表面と第 2 表面との間を連結して、長手方向軸が第 1 および第 2 表面の平面に対し
て法線方向にある構造エレメント

10

を備え、

ここで、第 1 の組の開口の中の各々 1 つの開口が第 2 の組の開口の中のそれぞれ 1 つの開
口と同軸にある、請求項 4 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は概して、様々な構造物の様々な部分にアクセスするために組み立てる建設お
よび一時的ワークプラットフォームの分野に関する。本発明は特に、独自の関節移動式ワー
クプラットフォーム支持システム、ワークプラットフォームシステム、これらのシステム
の様々な部分、並びにこれらの使用方法および製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

現在のワークプラットフォーム構造は多くの欠点および短所がある。空中に懸架される
すべてのワークプラットフォームにとって最も重要なのは、それを用いる作業者の安全で
ある。すべてのワークプラットフォームシステムは、合法であるためには米国労働安全衛
生庁（すなわち「OSHA」）発布の多くの規定を満たさなければならない。現在市場で
用いられている多くのワークプラットフォームシステムはこれら OSHA の規定すべてを
満たしてはいないと考えられている。

30

【0 0 0 3】

さらに建設業界では、コストが常に非常に重要である。建設計画が公共土木計画（例え
ば入札価格が低い）であれ私的計画であれ、コストを低減および／または維持することは
請負業者および所有者にとって重大である。労働費、材料費および／または設備費を低減
することはすべての重要なコストに取り組む助けとなる。

【0 0 0 4】

ワークプラットフォームおよび支持システムの分野では、コストの多くの部分が組立て
と解体のための労働費である。

【0 0 0 5】

現行のワークプラットフォームシステムの中には、最終的に据え付ける場所（例えば、
地上、建設「ヤード」など）から離れた場所で完全に組み立て、その後組み立てたワー
クプラットフォームを仕事場の最終的に必要な場所に移送する（例えばジャッキで起こす、
ワインチで巻き上げる、リフトで持ち上げる、移動するなど）ことを必要とするものがあ
る。多くのワークプラットフォームシステムの「組み立ててから移送」する局面は、完了
するまでに時間がかかり、かなりの労力と設備を必要とする。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

まとめると、ワークプラットフォームおよびワークプラットフォーム支持システムの分
野における上記および他の欠点を克服することが必要である。OSHA の全規定を明確に
満たし、規定より高いレベルにありながら、同時に組立て、移動、展開および解体に必要

50

な時間、労力および設備を低減する改良されたシステムが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記および他の欠点を克服するため、本発明はワークプラットフォームシステムと共に用いる装置、ワークプラットフォーム支持システム、ワークプラットフォームシステム、およびそれらを製造し据え付ける方法を提供する。

【0008】

第1の包括的局面において、本発明は、
複数のジョイストと、

前記複数のジョイストに回動自在に取り付けられた複数のハブであって、ワークプラットフォームを受け取るように適応化された複数のハブと、
を備えた器具を提供する。

【0009】

第2の包括的局面において、本発明は、

複数のジョイストと、

複数のハブであって、各々が少なくとも2つのジョイストに動作可能に連結した、複数のハブと、

を備え、

関節移動するように構成されたワークプラットフォーム支持システムを提供する。

【0010】

第3の包括的局面において、本発明は、

複数のジョイストと、

複数のハブであって、各々が少なくとも2つのジョイストに回動自在に連結した、複数のハブと、

前記複数のジョイスト、前記複数のハブ、またはそれらの組合せの少なくとも1つに載置された少なくとも1つのワークプラットフォームと、

を備えたワークプラットフォームシステムを提供する。

【0011】

第4の包括的局面において、本発明は、

ワークプラットフォーム支持システムの少なくとも1つのジョイストと相互連結する装置であって、

第1の組の開口を有する第1の表面と、

前記第1の表面に実質的に平行な第2の表面であって、第2の組の開口を有する第2の表面と、

前記第1の表面と前記第2の表面との間に介在する構造エレメントと、

を備え、

前記第1の組の開口と前記第2の組の開口との少なくとも一方が、前記少なくとも1つのジョイストと相互連結したときに前記装置の関節移動を提供するように適応化された、装置を提供する。

【0012】

第5の包括的局面において、本発明は、

少なくとも1つのハブと、

前記少なくとも1つのハブと相互連結する少なくとも1つのジョイストと、

前記少なくとも1つのハブおよび前記少なくとも1つのジョイストにより形成された少なくとも1つのセクションと、

を備え、

前記少なくとも1つのセクションが、第1の位置から第2の位置まで関節移動可能であり、前記少なくとも1つのセクションがそれ自体の重量とそれに付与または伝達されることが意図された最大荷重の少なくとも約4倍の重量とを、破損なく支持することが可能である、ワークプラットフォームシステムを提供する。

10

20

30

40

50

【0013】

第6の包括的局面において、本発明は、
ワークプラットフォームを構造物から懸架するワークプラットフォームシステムであつて、
複数のジョイストと、
前記複数のジョイストの少なくとも2つと相互連結する少なくとも1つのハブであつて、
前記少なくとも2つのジョイストが関節移動可能である、少なくとも1つのハブと、
前記システムを前記構造物から懸架する懸架コンポーネントと、
を備えたワークプラットフォームシステムを提供する。

【0014】

第7の包括的局面において、本発明は、
複数のジョイストと提供する工程と、
前記複数のジョイストの少なくとも2つに少なくとも1つのハブを回動自在に取り付ける工程であつて、前記少なくとも1つのハブがワークプラットフォームを受け取るように適応化されている、工程と、
を含む方法を提供する。

【0015】

第8の包括的局面において、本発明は、
構造物にワークプラットフォーム支持システムを据え付ける方法であつて、
複数のジョイストを提供する工程と、
少なくとも1つのハブを提供する工程と、
前記複数のジョイストに前記少なくとも1つのハブを回動自在に取り付ける工程と、
前記少なくとも1つのハブを前記構造物から懸架する工程と、
を含む方法を提供する。

【0016】

第9の包括的局面において、本発明は、
第1の懸架されたワークプラットフォームシステムから第2のワークプラットフォームシステムを延出させる方法であつて、
前記第1のシステムに複数のジョイストを取り付ける工程と、
前記複数のジョイストに複数のハブを取り付ける工程と、
前記複数のジョイストと前記複数のハブとを関節移動させることにより、前記延出した第2のワークプラットフォームシステムを形成する工程と、
を含む方法を提供する。

【0017】

本発明の上記および他の特徴は、以下に示す本発明の実施形態のより特定の記載から明らかとなる。上記の包括的記載および以下の詳細な記載は共に例示的なものであり、本発明を限定するものではないことを理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

本発明の特徴は、詳細な説明、および説明のために選択し添付の図面に示した実施形態により最も良く理解される。

【0019】

本発明のある好ましい実施形態を図示し詳細に説明するが、請求の範囲から逸脱することなく様々な変更および改変が可能であることを理解されたい。本発明の範囲は、構成要件の数、それらの材料、それらの形状、それらの相対的配置などによって限定されることはなく、これらは単に実施形態の例として開示されるにすぎない。本発明の特徴および利点は、添付の図面に詳細に示し、すべての図面を通して同様の参照符号は同様の構成要件を示す。

【0020】

詳細な説明の前置きとして、本明細書および請求の範囲では、"a"、"an"および"the"と

10

20

30

40

50

いう単数形は、明確にそうでないと示されない限り、複数も含むことに留意されたい。

【 0 0 2 1 】

図1は、本発明の一部であるハブを示す。ハブは本明細書において参照符号10で示す。ハブ10はジョイスト30(図5参照)と連結され、ワークプラットフォーム支持システムおよびワークプラットフォームの不可欠な部分を構成する。ジョイストは荷重を受け取るか又は支持するように適応化された細長い構造部材であり、例えばバージョイスト、トラス、整形鋼(すなわち例えばIビーム、Cビーム)などである。ハブ10は、ジョイスト30に取り付けられると、ジョイストと共に関節移動することが可能になるように構成されている。ハブは相互連結構造体であり、例えば、ノード、ヒンジ、ピボット、ポスト、コラム、センター、シャフト、スピンドルなどである。本明細書において、関節移動とは、ピボット点または軸回りに旋回および/または回転する能力であると定義する。以下により詳細に記載するように、この関節移動という特徴はとりわけ、所望の最終位置またはその近傍でシステムのコンポーネントを容易に組み立てかつ解体するために必要なマンパワーを低減させる。

〔 0 0 2 2 〕

ハブ10は上部エレメント11と、上部エレメント11から中央部15の分だけ遠位にある底部エレメント12とを含む。上部エレメント11と底部エレメント12とは実質的に平坦な構造を有しており、互いに平行である。図示する実施形態では、上部エレメント11と底部エレメント12とは平面視八角形である。中央部15は円柱状部であってもよく、中央部15の長手方向軸は上部エレメント11および底部エレメント12の平面に対して法線方向にある。図示する実施形態では、中央部15は直円柱である。図1において、説明を明瞭にするために中央部15の下部を切り欠いて、中央部15が中空であることを示している。

【 0 0 2 3 】

上部エレメント 1 1 および底部エレメント 1 2 をそれぞれ貫通する複数の開口 1 3、1 4 がある。複数の開口 1 3（例えば 1 3 A、1 3 B、1 3 C、1 3 D、1 3 E、1 3 F、1 3 G、1 3 H）は上部エレメント 1 1 に散在し、1 以上のジョイスト 3 0（図 5 参照）に連結する様々な位置を提供している。複数の開口 1 4（例えば 1 4 A、1 4 B、1 4 C、1 4 D、1 4 E、1 4 F、1 4 G、1 4 H）も同様に底部エレメント 1 2 に散在し、対応する開口（例えば 1 3 A と 1 4 A）は同軸状である。

【 0 0 2 4 】

上部エレメント 11 の中央に中央開口 16 があり、懸架コネクタ（図 22、23A）、24A、24B 参照）を受け取るように構成されている。中央開口 16 は、中央開口領域 19 から 4 つのスロット（例えば 17A、17B、17C、17D）が伸びているために概して十字形状である。4 つのスロット 17A、17B、17C、17D の各々を横切り各スロットに関連しているのは、一連の横断スロット 18A、18B、18C、18D であり、これらの利用性は以下より明らかとなる。強度補強のために、第 2 の補強プレート 20 が上部エレメント 11 の下面に設けられており、補強プレート 20 の開口形状は中央開口 16 および他の補助的開口（17、18、19）に対応している。中央部 15 の側面にハンドル 22 が適宜追加される。

【 0 0 2 5 】

図2、図3および図4は、図1に示すハブ10の同一の実施形態の平面図、側面図、および底面図である。図4はとりわけ、底部エレメント12の底部開口23を示す。底部開口23から補強プレート20の底面が見える。補強プレート20に取り付けられ中央部15内にあるのは複数の繫板25であり、繫板25はハブ10に追加の支持を提供している。

〔 0 0 2 6 〕

図5は、単一のハブ10と単一のジョイスト30との相互連結部を上から見た斜視図である。図6Aおよび図6Bはそれぞれ、ハブ10とジョイスト30との典型的な連結部の分解拡大図と、通常の拡大斜視図である。

【0027】

ジョイスト30は、上部エレメント32と底部エレメント33とを含む。エレメント32と33との間に介在しているのは複数の斜め支持部材38である。各エレメント32、33は2つのL字型山形鉄39A、39Bから形成されている。エレメント32、33は典型的には同一の構造を有し、相違点は上部エレメント32が中央部(図8A、図8B参照)にコネクタ孔54A、54Bを有していることである。ジョイスト30は第1の端部31Aと第2の端部31Bとを含む。上部エレメント32および底部エレメント33の各端部31A、31Bにおいて、上部連結フランジ35および下部連結フランジ36が伸びている。上部および下部連結フランジ35、36内を連結孔37が貫通している。こうして4つの上部連結フランジ35A、35B、35C、35D、4つの下部連結フランジ36A、36B、36C、36Dがある。従って第1の端部31Aにおいて上部エレメント32から伸びているのは上部連結フランジ35Aと下部連結フランジ36Aであり、連結孔37Aがこれらを貫通している。同様に、上部エレメント32の第2の端部31Bにおいて上部連結フランジ35Bと下部連結フランジ36Bが伸び、連結孔37Bがこれらを貫通している。さらに下部エレメント33の第1の端部31Aにおいて上部連結フランジ35Dと下部連結フランジ36Dが伸びている。連結孔37Dがこれらの連結フランジ35D、36Dを貫通している。ジョイスト30の第2の端部31Bにおいて下部エレメント33から伸びているのは上部連結フランジ35Cと下部連結フランジ36Cであり、連結孔37Cがこれらを貫通している。

【0028】

各連結孔37A、37B、37C、37D内部では、追加のロッキング孔360A、360B、360C、360Dが連結フランジ35A、35B、35C、35Dに設けられている。

【0029】

図6Aおよび図6Bにさらに明確に示すように、連結孔37とハブ10の互いに対向する任意の2つの上部開口および下部開口13、14をピン40が貫通していてもよい。このようにして、ジョイスト30を実質的に無限数の方法かつ角度でハブ10に連結することができる。例えば、ピン40は上部連結フランジ35A、開口13A、下部連結フランジ36A(すべて上部エレメント32の第1の端部31A)、上部連結フランジ35D、開口14A、そして下部連結フランジ36Dを貫通してもよい。これによると、ピン40はさらに連結孔37Aおよび37Dを通過する。ピン40は2つのロールピン42を上端に有する。2つのロールピン42のうち下側のロールピンは係止部として作用し、それによりピン40がジョイスト30およびハブ10全体を滑り落ちることを防止している。上側ロールピン42は指止めとして作用し、ピン40を容易にジョイスト30およびハブ10から引き出して外すことを可能にする。これらの様々な部分は、ジョイスト30およびハブ10が連結されているときも、ジョイスト30およびハブ10が自由に回転できるように設計されている。回転矢印R₁はジョイスト30の回転を示し、回転矢印R₂はハブ10の回転を示す。ジョイスト30およびハブ10の回転能力は、部分的に本発明の関節移動能力を提供する。

【0030】

所望であれば、ジョイスト30をロックして関節移動を阻止するために、ジョイスト30の端部においてロッキング孔360A、360C、360Dを貫通する第2のロッキングピン40Bが適宜設けられてもよい。ロッキングピン40Bはハブ10の溝24に隣接する。溝は上部エレメント11および底部エレメント12の両方に設けられる。同様に、ロッキングピン40Bはピン40のように追加の2つのロールピン42を含んでもよい。

【0031】

当業者には明らかなように、図示するジョイスト30は特定の形状を有するエレメントから形成されているが、本発明の局面を提供する他の実施形態もある。例えば、図示するジョイスト30はバージョイスト、オープンウェブビームまたはジョイストと一般に呼ば

10

20

30

40

50

れるものであってもよく、ジョイスト30は構造管から形成されていてもよい。すなわちジョイスト30は構造管形状の複数の片から形成されていてもよいし、あるいは単一の構造管形状から形成されていてもよい。同様に、ジョイスト30は整形鋼（例えば、幅広フランジエレメント、幅狭フランジエレメントなど）またはその他の適切な形状および材料を有していてもよい。

【0032】

図7は、組み立てられたワークプラットフォーム支持システム100の1セクションまたは「モジュール」を示す。4つのハブ10A、10B、10C、10Dが4つのジョイスト30A、30B、30C、30Dと相互連結していることに注目されたい。図7は、平面視正方形のワークプラットフォーム支持システム10を示す。当業者には他の形状および構成も可能であることが明らかである。例えばジョイスト30の長さを変化させることにより、他の形状も構成することができる。例えば、矩形のワークプラットフォーム支持システムも構成可能である。さらにジョイスト30をハブ10の様々な開口13、14に取り付けることにより、様々な角度でジョイスト30とハブ10とを相互連結させることができる。例えば平面視三角形（図示せず）のワークプラットフォーム支持システム100を構成してもよい。このようにジョイスト30の長さを変える（図19A～図19D参照）および／またはジョイスト30がハブ10から伸びる角度を変えることにより、実質的に任意の形状およびサイズのワークプラットフォーム支持システム100を構成することができる。さらに、異なる形状、サイズおよび構成のワークプラットフォーム支持システム100を互いに接続し隣接させることもでき、ワークプラットフォームの設計は実質的に完全にカスタマイズできる。ワークプラットフォーム支持システム100がこのような適応性を有しているため、建設において必要となる実質的に任意の建設現場にも簡単にアクセス可能となる。

【0033】

図8A、図8Bおよび図8Cは、中央支持デッキジョイスト52とジョイスト30との相互連結部の様々な図および拡大図である。中央支持デッキジョイスト52は支持プラットフォーム50（図9参照）に更なる支持を提供し、2つのジョイスト30間に跨がせることができる。中央支持デッキジョイスト52の各端部にはピン53が設けられており、ピン53がジョイスト30の上部分の対応する孔54と係合する。例えば図8Gは、ピン53が孔54Aに入ろうとしている状態を示す相互連結部の拡大図である。これにより、中央支持デッキジョイスト52の動き（横方向および軸方向）は最小に抑えられる。

【0034】

図9は、図7に示す支持システム100の実施形態において、支持システム100上にプラットフォーム50Aが載置された状態を示す。これにより支持システム100がワークプラットフォームシステム120となる。この実施形態では、プラットフォーム50Aは中央支持デッキジョイスト52Aおよびジョイスト30A、30B、30D上に載置されている。プラットフォーム50Aの縁は、中央支持デッキジョイスト52および対応するジョイスト30A、30B、30Dの山形鉄39A、39B上に載置されてもよい。中央支持デッキジョイスト52および山形鉄39A、39Bの上部は、プラットフォーム50Aが垂直方向および水平方向に動かないように構成されている。ワークプラットフォーム50は典型的には4'×8'のサイズを有する金属片である。ワークプラットフォーム50Aは例えば木製パネル51Aを含んでもよい。適切なワークプラットフォーム50は、金属（例えば鋼、アルミニウムなど）、木、プラスチック、複合材、またはその他の適切な材料から形成されてもよい。同様にワークプラットフォーム50は、中実、波形、格子状、平滑、またはその他の適切な形態の部材から形成されてもよい。例えばワークプラットフォーム50は、突き板、合板、ルーフデッキ材料、メタルオンフレーム、格子、スチールシートなどで形成されてもよい。第1のワークプラットフォーム50Aをワークプラットフォーム支持システム100上に載置した後、図10に示すように、据付け作業者はさらに続けて複数のワークプラットフォーム50A、50Bを載置することができる。これにより支持システム100全体が木製プラットフォーム51A、51Bで覆われ、ワーク

10

20

30

40

50

プラットフォームシステム 120 が完成する。

【0035】

図11A、図11Bおよび図11Cは、ワークプラットフォームシステム120の一部として設けることができる追加のオプション部材の様々な拡大図である。複数のワークプラットフォーム50間にデッキ保持プレート60を載置してもよい。デッキ保持プレート60は複数の孔62を有しており、複数のデッキ保持ボルト61がデッキ保持プレート60をジョイスト30に結合させる。デッキ保持プレート60はワークプラットフォーム50を支持システム100に結合させる一方法である。

【0036】

図12および図13に示すように、本発明により形成することができる支持システム100およびワークプラットフォームシステム120のサイズおよび形状には実質的に限りはない。図12および図13は、支持システム100およびワークプラットフォームシステム120の1つの大型矩形実施形態を上から見た斜視図および下から見た斜視図である。

【0037】

上記のように、現行の多くのワークプラットフォームの欠点は、その一部がすでに使用位置に据え付けられている一方で、現場での据付けが不可能であること及び再配置、展開、移動が不可能であることである。本発明はこの欠点を克服する。すなわち本発明は作業者が、支持システム100のうち据え付けられた部分に実際にいる状態で別の部分を追加することを可能にする。すなわち作業者はハンドツールのみを用いて支持システム100を展開、移動または取り外すことができる。支持システム100に対して一部分の追加、取り外し、再配置を行うのに、機械ツール、巻揚げ機、クレーンおよびその他の装置は不要である。この利点により労力、時間および設備を節約することができる。

【0038】

図14～図18は、ワーク支持システム100の1セクションが徐々に関節移動して使用位置に達する様子を示す。これは、1人または2人の作業者が組み立て済みのハブ10Aに追加のジョイスト30Dを単に順に取り付けることにより容易に達成することができる。その後「新しい」ハブ10Dを第1に追加するジョイスト30D(すなわち、第3のジョイスト30D)に連結する。第2に追加するジョイスト30E(すなわち、第2のジョイスト30E)をハブ10Dに連結する。さらに別のハブ10Eと第3に追加するジョイスト30F(すなわち、第4のジョイスト30F)とを連結して、最後のジョイスト30Fを組み立て済みのハブ10Bに連結する。このようにして作業者は、支持システム100のうち組み立て済みのセクション(例えばとりわけハブ10A、10B、10Cおよびジョイスト30A、30Bから構成される)に支持システム100の新しいセクション(例えば「新しい」ハブ10D、10Eおよび「新しい」ジョイスト30D、30E、30Fから構成される)を据え付けることができる。作業者は、ワークプラットフォーム50の組み立て済みのセクション上にいながら支持システム100のセクションを新しく据え付けたり再配置したりすることができる。すなわち支持システム100の追加のセクションの据付け、再配置または取り外しを行うのに、追加のリフト装置および機械は不要である。さらに据付け作業者は現在据え付けられている支持システム100よりも先に行く必要はない。すなわちシステム100からほとんど外に出る必要はない。従って本発明は、据付け、再配置、解体および移動に際し、現在利用可能なシステムよりも安全である。例えば図14に示すように、据付け作業者は、本発明により追加のセクションを再配置する又は据え付ける際に組み立て済みのワークプラットフォーム50A、50B、50C、50D上にいればよい。

【0039】

図15～図17では移動矢印Mが、新しいジョイスト30D、30E、30Fおよび新しいハブ10D、10Eの回転の組合せにより、ワーク支持システム100の新しいセクションが移動および回転して最終的に必要な位置に到達することを明確に示している。すなわち、支持システム100は関節移動により使用位置に達する。さらに関節移動は、す

10

20

30

40

50

でにある支持システム 100 上にいる据付け作業者によって開始および停止（さらには逆転）することができる。図示しないが関節移動を補助する追加の補助装置（例えば、モータ、ハンドツール、機械ツール、液圧機械など）を用いてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 18 は、関節移動により使用位置に達した支持システム 100 の新しいセクションを示す。上記の支持プラットフォーム 50 および他の片（例えば図 8 A、図 8 B、図 8 C、図 9、図 10、図 11 A、図 11 B、図 11 C、図 12 参照）はまだ据え付けられていない。支持システム 100 の一部除去は本質的には上記工程を逆にすることにより行うことができる。

【 0 0 4 1 】

上記のように本発明は上述した関節移動能力により据付けおよび展開することができるが、この使用方法が唯一の利用方法ではないことを理解されたい。例えば、支持システム 100 の様々なモジュールまたはセクションをすでに据え付けられたセクションから関節移動させる代わりに、据付けを本質的に「空中で」行うこともできる。すなわちシステム 100 を立てて、複数のリフトまたは巻揚げ装置を用いて 1 つずつ「空中で」連結させてもよい。あるいはハブ 10 とジョイスト 30 とを地上または離れた場所で予め組み立て、その後予め組み立てたモジュールとして構造物下の所望の位置まで移動させ巻き上げてもよい。

【 0 0 4 2 】

図 19 A、図 19 B、図 19 C、図 19 D はジョイスト 30 とハブ 10 との組合せの様々な実施形態を示す。例えば図 19 D は、2 つのハブ 10 A、10 B と連結された「標準」長さのジョイスト 30 A（例えば公称長さ 8 フィート）を示す。この「標準」長さのジョイスト 30 A は「6/6 ユニット」と呼ぶことができる。図 19 C は、ハブ 10 A、10 B、10 C と連結された、同じ長さの 2 つのジョイスト 30 A、30 B を示す。図 19 C のジョイスト 30 A、30 B はそれぞれ図 19 D のジョイスト 30 A の半分の長さを有しており、上記「6/6 ユニット」の半分の長さを有するという意味で「3/6 ユニット」と呼ぶことができる。同様に図 19 B は異なる長さの 2 つのジョイスト 30 A、30 B を示し、これらはそれぞれ「2/6 ユニット」および「4/6 ユニット」と呼ぶことができる。なぜなら「2/6」ユニットの長さは図 19 D に示す「標準」の「6/6 ユニット」ジョイストの約 3 分の 1 であり、同様に「4/6」ユニットの長さは「6/6 ユニット」の約 3 分の 2 だからである。同様のシステムを図 19 A に示す。図 19 A では、第 1 のジョイスト 30 A は「1/6 ユニット」と呼ばれ、第 2 のジョイスト 30 B は「5/6 ユニット」と呼ばれる。上記のように、異なる長さのジョイスト 30 を用い且つジョイスト 30 をハブ 10 から異なる角度で延ばすことによって、支持システム 100 のほぼ無限に多様な構造および面積を得ることができる。この多様性のために例えば、据付け作業者は様々な物体（例えば柱、支柱、橋台など）および構造物の周りに支持システム 100 を設置することができる。さらにこの多様性のために、据付け作業者はワークプラットフォームシステム 120 を単に矩形だけでなく様々な形状にすることができる。

【 0 0 4 3 】

図 20 A および図 20 B は本発明の単に 2 つの実施形態の平面図である。これらの図により、ワークプラットフォーム支持システム 100 は水平方向に様々なに整合できることがわかる。例えば図 20 A は、複数のハブ 10 と相互連結した長さ 8 フィートのジョイスト 30 を示す。ピン 40 とハブ 10 との間に空間があるため、システム 100 にはある程度の可撓性があり、そのためシステム 100 は水平方向に湾曲または「ラック」することができる。これはシステム 100 を構造物の周りに据え付ける際に助けるとなる。図 20 B は角度をもたせたシステム 100 を示す。例えばハブ 10 C に連結したジョイスト 30 C をハブ 10 B に連結したジョイスト 30 B よりも短くすることができる。さらにジョイスト 30 B はハブ 10 A に連結したジョイスト 30 A よりも短い。このように異なる長さのジョイスト 30 A、30 B、30 C を用いること及び／又はジョイスト 30 がハブ 10 に連結する角度を変化させることにより、図 20 B に示すように角度を持つシステム 100 を

10

20

30

40

50

構成することができる。同様にこれもシステム 100 を、例えば様々な障害物、構造物などの周りに据え付ける際に助けとなる。

【 0044 】

図 21A ~ 図 21C は、レールシステムを本発明に様々に取り付ける際の様々な詳細を示す。図 21A、図 21B および図 21C は、レールスタンダード 85 とハブ 10 との相互連結部を示す。レールスタンダード 85 は典型的には細長く、ハブ 10 と連結するようにレールスタンダード 85 から延びる第 1 のフランジ 86A と第 2 のフランジ 86B とを含む。第 1 のフランジ 86A は孔を有しており、第 2 のフランジ 86B も同様である。ピン 40 を上側フランジ 86A に通し、次いで上部エレメント 11 の孔 13、下側フランジ 86B、そして下部エレメント 12 の孔 14 に通すことにより、据付け作業者はレールスタンダード 85 を支持システム 100 のハブ 10 に取り付けることができる。このピン 40 は、ロールピン 42 および保持ループ 43 など様々な器具を含んでもよい。このようにして複数のレールスタンダード 85 を複数のハブ 10 に取り付け、ワークプラットフォームシステム 120 周りにレールシステムを形成することができる。これは OSHA 発布の規定を満たす。

【 0045 】

図 22A、図 22B、図 22C はレールスタンダード 85、およびレールスタンダードとレール 88 との相互連結部の様々な図を示す。レール 88 は様々な材料（例えば鎖、ケーブル、ラインなど）であってよい。例えばレール 88 は亜鉛メッキした航空機ケーブルであってもよい。レールスタンダード 85 は複数の孔 87 を有する。図 22B の拡大図に示すように、J ボルト 89 がナット 84 と共に用いられてレール 88 をレールスタンダード 85 に取り付ける。複数のレール 88 を複数のレールスタンダード 85 に取り付けることにより、OSHA の規定を満たすレールシステムが形成される。例えば追加のレール 88 がレールスタンダード 85 の中央部に追加されてもよい。他の実施形態では、レールスタンダード 85 がワーク取り囲みシステムを立てるために用いられてもよい。例えば、レールスタンダード 85 に防水シート、シートなどを取り付けて、塗装、解体、アスベストまたは鉛塗料の処理の現場、および同様の作業を行っている現場であって、煙霧、塗料、危険物質、破片などを外部に出したくない現場を取り囲む。

【 0046 】

図 23 は、支持システム 100 およびワークプラットフォームシステム 120 が懸架小コネクタ 80 を介して構造物 90 に取り付けられた一実施形態の側断面図である。この実施形態での構造物 90 は橋 90 である。橋 90 の下面に複数の梁 92 がある。一連の懸架コネクタ 80（本実施形態では強化鎖）が構造物取付装置 82（本実施形態では標準のビームクランプ）を介して一部の梁 92 に取り付けられている。ワークプラットフォームシステム 120 の周縁部には複数のレールスタンダード 85 が設けられており、ワークプラットフォームシステム 120 周りにレールシステムを形成している。複数の鎖 80 が支持システム 100 の様々なハブ 10 に取り付けられ、橋 90 に構造的に連結させている。このように、ワークプラットフォームシステム 120 および支持システム 100 を適切な構造物 90 から完全に懸架することができる。構造物 90 への連結のために、必ずしもすべてのハブ 10 に懸架コネクタ 80 を取り付ける必要はないことに留意されたい。例えばハブ 10X を梁 92X に取り付ける懸架コネクタ 80 はない。理由は、ハブ 10A が梁 92X 下または他の適切な懸架点下にきっちりと並んでいるわけではなく、従ってその位置で鎖 80 を用いることは不可能であるか又は望ましくないからである。

【 0047 】

懸架コネクタ 80 は、ワークプラットフォームシステム 120 およびすべての補助的デッド荷重と、ワークプラットフォームシステム 120 に付与することが意図されるライブ荷重との両方を支持できる限り任意の適切な支持メカニズムであってよい。実際、ワークプラットフォームシステム 120 はそれ自体の重量とワークプラットフォームシステム 120 に付与することが意図されるライブ荷重の少なくとも 4 倍とを支持するとよい。同様に懸架コネクタ 80 も、それ自体の重量と懸架コネクタ 80 に付与することが意図される

10

20

30

40

50

ライブ荷重の少なくとも4倍とを支持することに適している。懸架コネクタ80は強化鎖、ケーブルなどであってもよい。例えば1つの適切した懸架コネクタ80は、3/8インチ、グレード100の熱処理済み合金鎖である。

【0048】

懸架コネクタ80はビームクランプ82に取り付けられ、ビームクランプ82は構造物90下面の複数のエレメント92に取り付けられる。構造物90は、橋、陸橋、建物の天井構造物などであってもよい。同様に懸架コネクタ80が取り付けられるエレメント92は、構造物90の梁、ジョイストまたはその他の適切な構造エレメントであってよい。ビームクランプ82に代えて、他の適切な構造物取付装置82を用いてもよい。

【0049】

図24A、図24B、図25A、図25Bはすべて、懸架コネクタ80（例えば鎖、ケーブルなど）とハブ10との相互連結部の様々な図である。図示する実施形態では、鎖80の自由端（例えば構造物90の遠位端）がハブ10の上部エレメント11の中央開領域19を通過している。その後鎖80は4つのスロットのうちの1つ（例えば図17A）に滑り込んでいる。鎖80が一旦スロット17A内に入ると、鎖保持ピン200が隣接する横断スロット18Aに載置されて、鎖80をスロット17Aの遠位端に保持する。鎖80およびスロット17Aのサイズおよび構造は、保持ピン200が横断スロット18Aに適切に載置されると鎖80がハブ10に実効的にロックされて、17A内の位置から垂直方向にも水平方向にも摺動不可能となるようなものである。このロックシステムは有効にハブ10と鎖80とを固定する。追加の安全性チェックとしてジップタイ201が、鎖保持ピン200の孔202と隣接する鎖80の孔との間に設けられてもよい。これは、据付け作業者が、鎖保持ピン200が据え付けられたことを目視で確認する助けとなる。

10

【0050】

懸架コネクタ80をワークプラットフォーム支持システム100に連結する別の装置は、予備懸架部材取付ブラケット300である。予備懸架部材取付ブラケット300は典型的には、懸架コネクタ80への取付の際に特定のハブ10が使用不可能である場合に用いられる。図26A、図26B、図26Cおよび図26Dの様々な図が示すように、予備懸架部材取付ブラケット300の一実施形態は、互いに対向し且つ平行な2つのフランジ303を含む。フランジ303間に跨っているのは相互連結管304とベースプレート302である。ベースプレート302には複数の取付孔305がある。予備懸架部材取付ブラケット300は、懸架点においてハブ10の代わりに、またはハブ10に追加して用いることができる。ブラケット300により、懸架コネクタ80がハブ10以外の位置でもシステム100に連結されることが可能となる。

20

【0051】

例えば図27Gは、ワークプラットフォームシステム120を据え付ける際に典型的に起こり得る事態を示す。図27は正確な縮尺で描かれていないことに留意されたい。1以上の障害物95Aが構造物90の下面または構造物90とワークプラットフォームシステム120との間にある可能性がある。これらの障害物95Aは人工のものであるかもしれないし、自然のものであるかもしれない。例えば障害物95Aはコンクリート梁、ボックス梁、サイズが不適切な枠組、ダクト構造、照明装置、仕上げ表面などであり得る。障害物95Aのために、システム120を懸架コネクタ80に取り付ける際の連結点として特定のハブ10Bを用いることが困難または不可能である。この場合、1以上の予備懸架部材取付ブラケット300をジョイスト30に取り付けるとよい。強化ボルト（図示せず）を取付孔305から上部エレメント32の孔に通し、上部エレメント32下のボルトに結合させる。（同様の連結の詳細は、図11Bに示すプレート60の連結を参照のこと。）懸架コネクタ80（例えば鎖）をビームクランプ82を介して、構造物90の下面に設けられた梁92に連結することができる。

30

【0052】

図27の場合、障害物95Bはハブ10Bの直上にあり、そのためハブ10Bは懸架点としては不適となる。従ってブラケット300をハブ10Bに隣接するジョイスト30に

40

50

取り付けるとよい。これにより、懸架コネクタ 80 を近傍の梁 92 に適切に取り付けることができる。懸架コネクタ 80 と垂線 V とが角度 を有しているため、懸架コネクタ 80 は垂直でなくてもよいし、垂直から僅かにずれていてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 28 A、図 28 B および図 28 C は、本発明の垂直方向の可撓性が明らかな様々な実施形態の側面図である。例えば図 28 A は、構造物 90 (例えばアーチ状橋) の平坦でない下面から懸架されたワークプラットフォームシステム 120 の一部を示す。説明の簡潔化のため、懸架コネクタ 80 および他の連結詳細部は示していない。設計によりハブ 10 とジョイスト 30 との相互連結部に可撓性がある。この可撓性により、垂直方向に多少屈曲することができる (図 28 A 参照) 。これによりシステム 120 は例えば湾曲したアーチ状橋の下面に平行または「ミラー状」となることができる。 10

【 0 0 5 4 】

あるいは支持構造物 90 がより湾曲している場合には、図 28 B に示す構造を据え付けることができる。上記構造とは、システム 120 の、同一平面ではなく階段状すなわち段差のある複数部分である。必要であれば、適切な長さの様々な懸架コネクタ 80 を取り付けて、ハブ 10 A、10 B が各懸架コネクタ 80 に取り付けられるようにしてもよい。上記のように、懸架コネクタ 80 を上側ハブ 10 A のスロット 17 に連結し、上側ハブ 10 A の底部開口 23 から下側ハブ 10 B のスロット 17 まで通過させてもよい (図 24 A、24 B 参照) 。 20

【 0 0 5 5 】

図 28 C は、本発明の別の構造が多段階構造でシステム 120 を据え付けることができることを示す。例えば垂直構造物 99 (例えば橋柱) 上で作業をしなければならない場合がある。このような場合、少なくとも 2 つのシステム 120 A、120 B を据え付けてよい。図 28 B (上記) で用いた構造同様、ここでも懸架コネクタ 80 は、上側のシステム 120 のハブ 10 A を通り下側のシステム 120 のハブ 10 B に連結するような適切な長さを有しているとよい。このように、多段階のシステム 120 を垂直に据え付けてよい。 20

【 0 0 5 6 】

荷重テスト :

本発明は、それ自体の重量とワークプラットフォームシステム 120 に付与または伝達することが意図されるライブ荷重の少なくとも 4 倍とを支持することができる。本発明に対して様々な荷重テストを行った。例えば図 26 を参照のこと。 30

【 0 0 5 7 】

例えば、ワークプラットフォームシステム 120 の 8 フィート × 8 フィート のモジュールに 1 つの均一な荷重をかけるテストを行なった。この荷重テストでは、3/4" BB OES プライフォームデッキの 4' × 8' のシート 2 枚を プラットフォーム 50 として用いた。 プラットフォーム 50 (すなわち プライフォーム (Plyform)) を上記のように据え付けた。ワークプラットフォームシステム 120 は上記のように、標準ハブ 10 、ジョイスト 30 、サポート 52 などを含んでいた。2 枚の プライフォーム シート のうち 1 枚に、複数の鋼プレートで均一に荷重をかけた。各プレートは 1/2" × 12" × 30" で、重量は 50 ポンドであった。 プラットフォーム 50 上に 1 層当たり 12 枚のプレートを配置した。計 256 枚のプレートを載せ、総荷重を 12,800 ポンドまたは 400 PSF (すなわち 1 平方フィート当たりのポンド) とした。さらに、上記総荷重を載せた状態で、プライフォーム製 プラットフォーム 50 を水で徹底的に濡らした。テストは観察され、24 時間に亘って荷重した後 プライフォーム の破損はなかった。結論として、本発明において プラットフォーム 50 として 3/4" BB OES プライフォーム を用いることにより、4 辺すべてを支持すると、ワークプラットフォームシステム 120 は安全ファクタを 4:1 とした場合、100 PSF の均一荷重を支持することができる。本発明に対して別の荷重テストを行った。第 2 の荷重テストでは、ワークプラットフォームシステム 120 の公称 8 フィート × 8 フィート のモジュールを立てた。このモジュールの 4 つのハブ 10 を床から支持し、持ち上がらないように安定させた。その後ワーネン

クプラットフォームシステム120の8フィート×8フィートのモジュールまたは「グリッド」をさらに2枚、支持された最初のモジュールの一方側に組み合わせた。これにより16フィートの片持ち梁ができた。これはワークプラットフォームシステム120を立てる際に起こり得る事態を模している。上記のようにワークプラットフォームシステム120は標準のハブ10、ジョイスト30、サポート52などを含んでいた。片持ち梁の一端に荷重をかけて片持ち梁にかかる荷重を模した。片持ち梁の角部に30"×30"の面積を有する1000ポンドの重りを載せた。さらに50ポンドの重りを複数個載せることにより、その角部に計2,200ポンドのライブ荷重をかけた。テストは観察され、ワークプラットフォームシステム120の破損はなかった。荷重をかけた角部でのハブ10の最大たわみは6.5インチであった。結論として、16フィートの片持ち梁構造において、本発明は安全ファクタを4:1とした場合、550ポンドの荷重を支持することができる。 10

【0058】

本発明の一実施形態に対して第3の荷重テストを行い、観察した。16フィートのスパンに45 PSF×4(安全ファクタ)(すなわち180 PSF)のライブ荷重をかけた。このテストでは図29に示すように、2つのジョイスト30A、30Bと3つのハブ10A、10B、10Cとを連結して16フィートのスパンを形成した。その後スパンを、2つの外側ハブ10A、10Cに連結した鎖80A、80Bを介して持ち上げた。鎖80A、80Bはケーブル、液圧シリンダ、および固定フレーム500に連結されていた。図29に示すように、意図するライブ荷重に安全ファクタ4をかけたものを模した重り(すなわち22,835ポンド)をジョイスト30A、30Bの長さ方向に懸架した。幅約1フィートの合板片をジョイスト30A、30Bの各側にクランプしてプラットフォーム50の一部を模した。上記の重量をかけて構造物(すなわちハブ10、ジョイスト30)を懸架したが破損はなかった。テストをもう一度繰り返したが破損はなかった。 20

【0059】

本発明の一部に対してチェーン荷重テストを用いて第4のテストを行った。このテストでは、鎖80をハブ10に取り付けた。鎖80はグレード100の鎖であり、これを上記で述べたようにハブ10の1つのスロット17に連結させた。その後鎖80とハブ10との組合せを液圧テストスタンドに設置し、液圧テストスタンドにおいて鎖80に30.6 Kipの荷重をかけた。ハブ10も鎖80も破損しなかった。結論として、典型的なハブ10および鎖80は安全ファクタを4:1とした場合、少なくとも7.4 Kipの荷重に耐えることができる。 30

【0060】

このように、本発明では、ワークプラットフォームシステム120に取り付けられる懸架コネクタ80の間隔に応じて、様々な荷重性能が作り出される。懸架コネクタ80が8フィート×8フィートのグリッド構造であれば、システム120は75 PSFを支持し得るヘビーデューティ支持システムと呼ぶことができる。懸架コネクタ80が8フィート×16フィートのグリッドであれば、システム120は50 PSFを支持し得るミディアムデューティ支持システムと呼ぶことができる。同様に、懸架コネクタ80が16フィート×16フィートのグリッドであれば、システム120は25 PSFを支持し得るライトデューティ支持システムと呼ぶことができる。 40

【0061】

本発明に関する上記記載は説明と記載のためのものである。本発明は、開示された詳細な形態または形態を具現化する材料に制限または限定されるものではなく、上記教示に照らして多くの改変および変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】図1は本発明によるハブを上から見た斜視図である。

【図2】図2は、本発明によるハブの平面図である。

【図3】図3は、本発明によるハブの一実施形態の側面図である。

【図4】図4は、本発明によるハブの底面図である。 50

【図5】図5は、本発明によるハブおよびジョイストを上から見た斜視図である。

【図6A】図6Aは、本発明によるハブとジョイストとの相互連結部を上から見た分解斜視図である。

【図6B】図6Bは、本発明による図6Aを上から見た斜視図である。

【図7】図7は、本発明によるワークプラットフォーム支持システムを上から見た斜視図である。

【図8A】図8Aは、本発明によるジョイストとデッキサポートとの相互連結部を上から見た斜視図である。

【図8B】図8Bは、本発明によるジョイストとデッキサポートとの相互連結部を上から見た分解斜視図であって図8Aとは逆方向から見た図である。

【図8C】図8Cは、本発明によるジョイストとデッキサポートとの相互連結部を上から見た拡大斜視図である。

【図9】図9は、本発明によるワークプラットフォーム支持システムおよびワークプラットフォームシステムを上から見た斜視図である。

【図10】図10は、本発明によるワークプラットフォーム支持システムおよびワークプラットフォームシステムの第2の実施形態を上から見た斜視図である。

【図11A】図11Aは、本発明によるジョイストとハブとデッキ保持部の一部の組合せを上から見た斜視図である。

【図11B】図11Bは、本発明によるジョイストとハブとデッキ保持部の一部の組合せの分解拡大図である。

【図11C】図11Cは、本発明によるジョイストとデッキ保持部の一部の組合せの端部断面図である。

【図12】図12は、本発明によるワークプラットフォーム支持システムおよびワークプラットフォームシステムの第3の実施形態を上から見た斜視図である。

【図13】図13は、本発明による、図12に示す実施形態を下から見た斜視図である。

【図14】図14は、本発明によるワークプラットフォームシステムおよびワークプラットフォーム支持システムの関節移動前の状態を上から見た斜視図である。

【図15】図15は、本発明による図14の実施形態が関節移動している状態を上から見た斜視図である。

【図16】図16は、本発明による図15の実施形態がさらに関節移動している状態を上から見た斜視図である。

【図17】図17は、本発明による図16の実施形態がさらに関節移動している状態を上から見た斜視図である。

【図18】図18は、本発明による図14の実施形態が関節移動を完了した状態を上から見た斜視図である。

【図19A】図19Aは、本発明によるジョイストとハブの組合せを上から見た斜視図である。

【図19B】図19Bは、本発明によるジョイストとハブの組合せの第2の実施形態を上から見た斜視図である。

【図19C】図19Cは、本発明によるジョイストとハブの組合せの第3の実施形態を上から見た斜視図である。

【図19D】図19Dは、本発明によるジョイストとハブの組合せの第4の実施形態を上から見た斜視図である。

【図20A】図20Aは、本発明による湾曲したワークプラットフォーム支持システムの平面図である。

【図20B】図20Bは、本発明による角度を持ったワークプラットフォーム支持システムの平面図である。

【図21A】図21Aは、本発明によるハブとレールスタンダードとの相互連結部を上から見た斜視図である。

【図21B】図21Bは、本発明による図21Aの拡大図である。

10

20

30

40

50

【図21C】図21Cは、本発明による図21Bの分解図である。

【図22A】図22Aは、本発明によるレールスタンダードおよびレールを上から見た斜視図である。

【図22B】図22Bは、本発明による図22Cの分解図である。

【図22C】図22Cは、本発明によるレールスタンダードとレールとの相互連結部を上から見た拡大斜視図である。

【図23】図23は、本発明によるワークプラットフォーム支持システムおよびワークプラットフォームシステムが構造物に取り付けられた状態を示す側断面図である。

【図24A】図24Aは、本発明によるハブおよび懸架コネクタとの界面を上から見た斜視図である。

10

【図24B】図24Bは、本発明による、図24Aに示す界面の拡大図である。

【図25A】図25Aは、本発明によるハブ、懸架コネクタおよび構造物取付装置の側断面図である。

【図25B】図25Bは、本発明によるハブと懸架コネクタとの相互連結部の拡大側断面図である。

【図26A】図26Aは、本発明による補助懸架部材取付ブラケットを上から見た斜視図である。

【図26B】図26Bは、本発明による補助懸架部材取付ブラケットの平面図である。

【図26C】図26Cは、本発明による補助懸架部材取付ブラケットの正面図である。

【図26D】図26Dは、本発明による補助懸架部材取付ブラケットの側面図である。

20

【図27】図27は、本発明によるワークプラットフォームシステムを補助懸架部材取付装置を介して構造物から懸架した様子を示す側面図である。

【図28A】図28Aは、アーチ状橋から懸架された、本発明によるワークプラットフォームシステムの側面図である。

【図28B】図28Bは、アーチ状橋から懸架された、本発明によるワークプラットフォームシステムの第2の実施形態の側面図である。

【図28C】図28Cは、構造物下に懸架された、本発明による多段階ワークプラットフォームシステムの側面図である。

【図29】図29は、本発明による一実施形態に対して行われた荷重テスト設定の側面図である。

30

【図1】

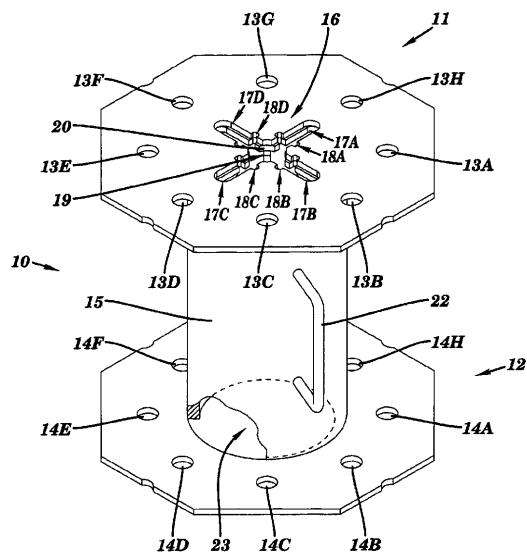


FIG. 1

【図2】

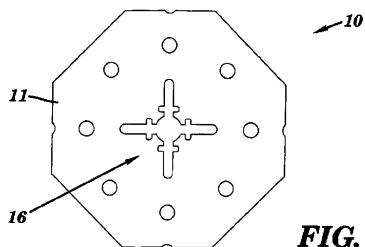


FIG. 2

【図3】

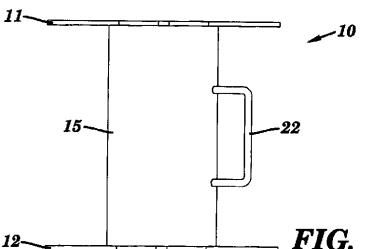


FIG. 3

【図4】

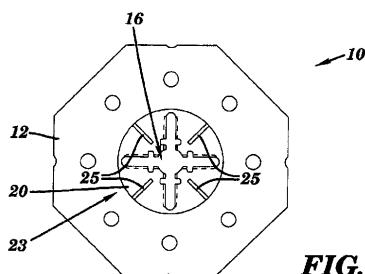
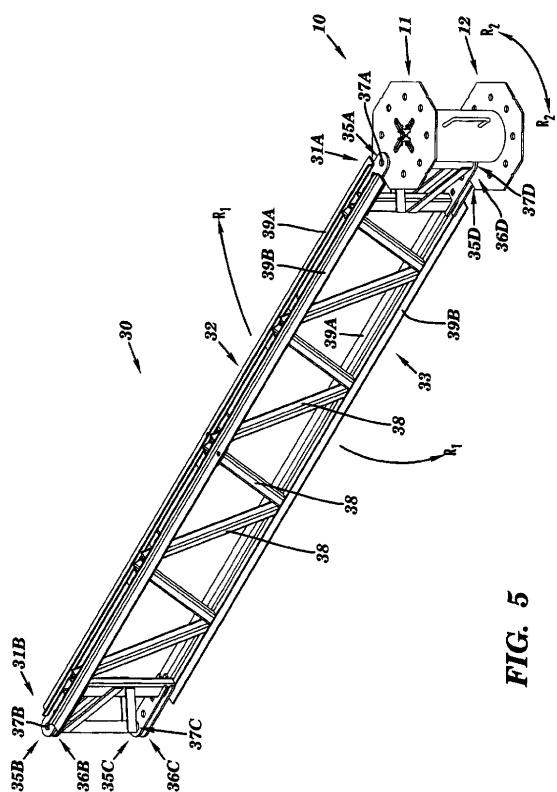
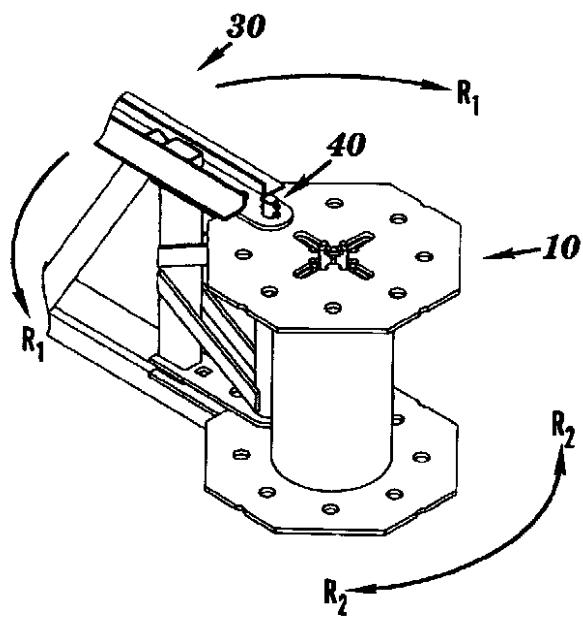


FIG. 4

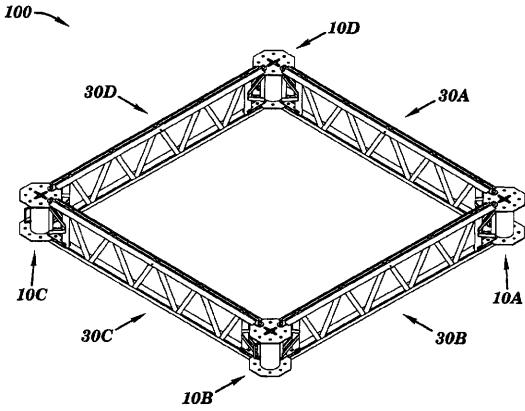
【図5】



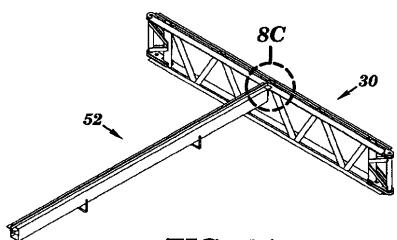
【図 6 B】

**FIG. 6B**

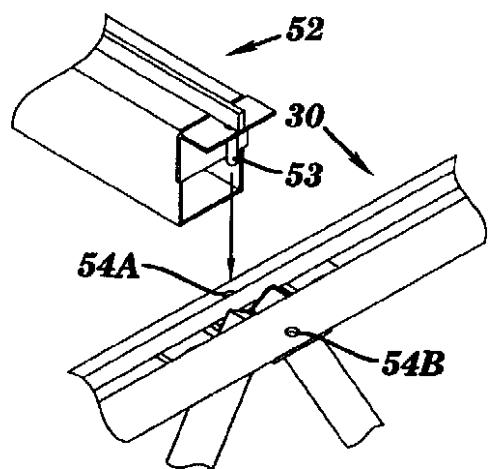
【図 7】

**FIG. 7**

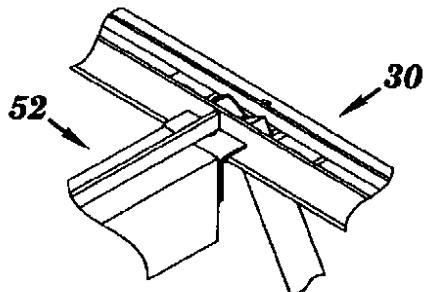
【図 8 A】

**FIG. 8A**

【図 8 B】

**FIG. 8B**

【図 8 C】

**FIG. 8C**

【図9】

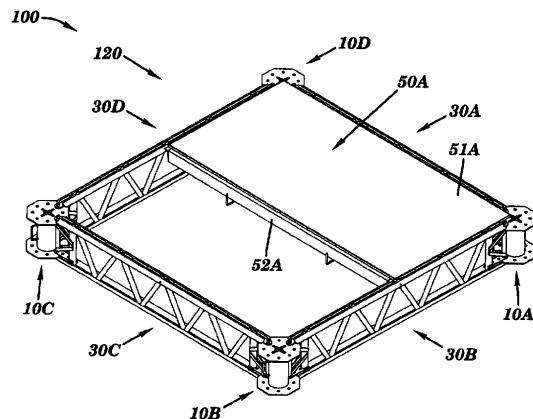


FIG. 9

【図10】

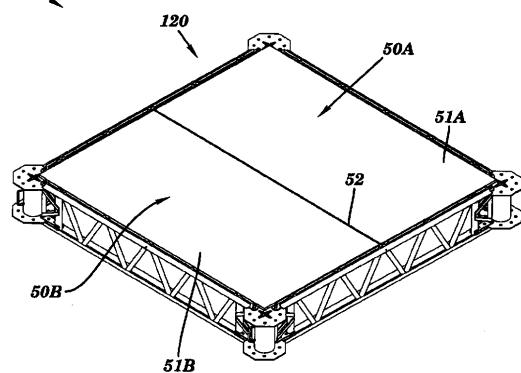


FIG. 10

【図11A】

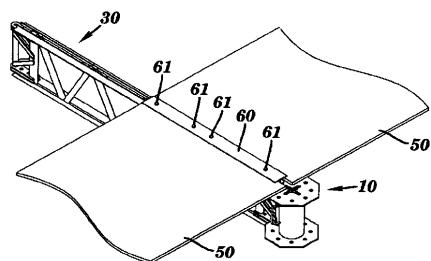


FIG. 11A

【図11B】

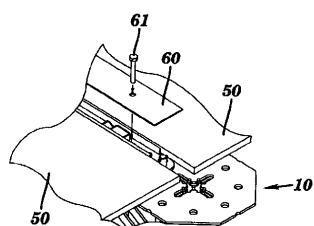


FIG. 11B

【図11C】

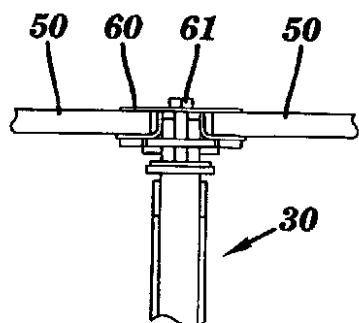


FIG. 11C

【図12】

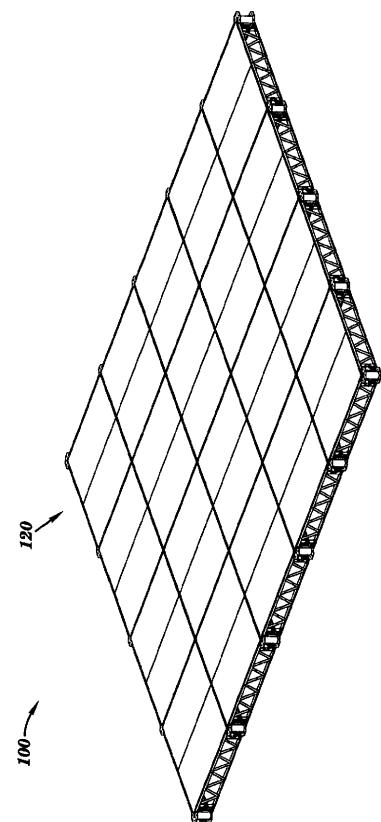


FIG. 12

【図13】

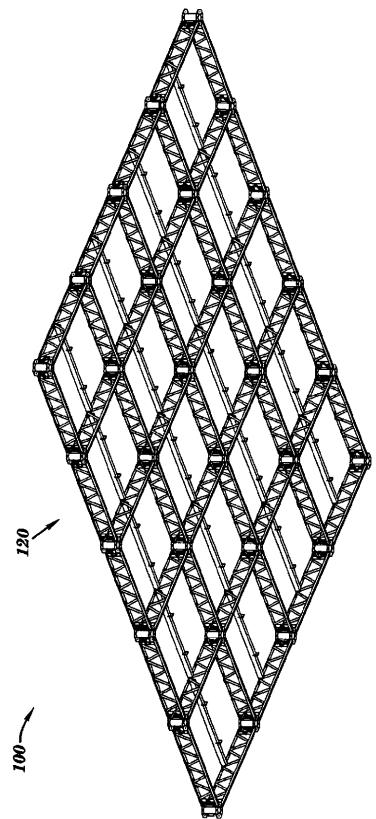


FIG. 13

【図14】

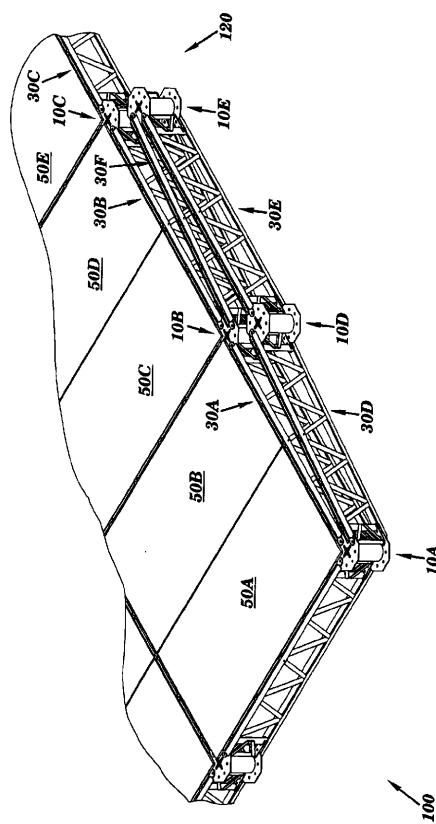


FIG. 14

【図15】

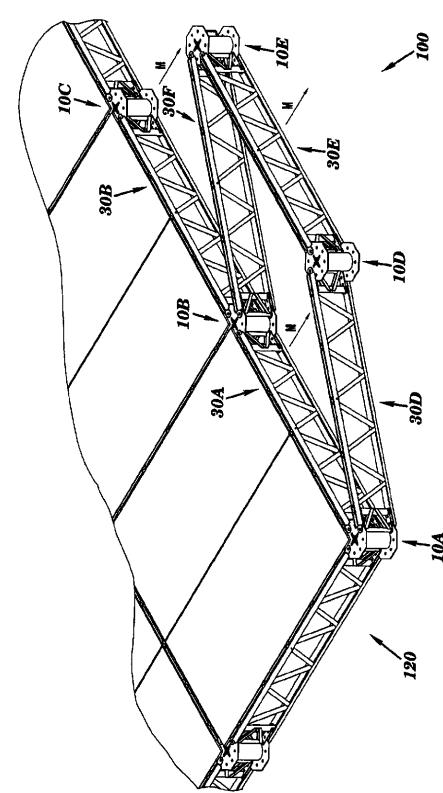


FIG. 15

【図16】

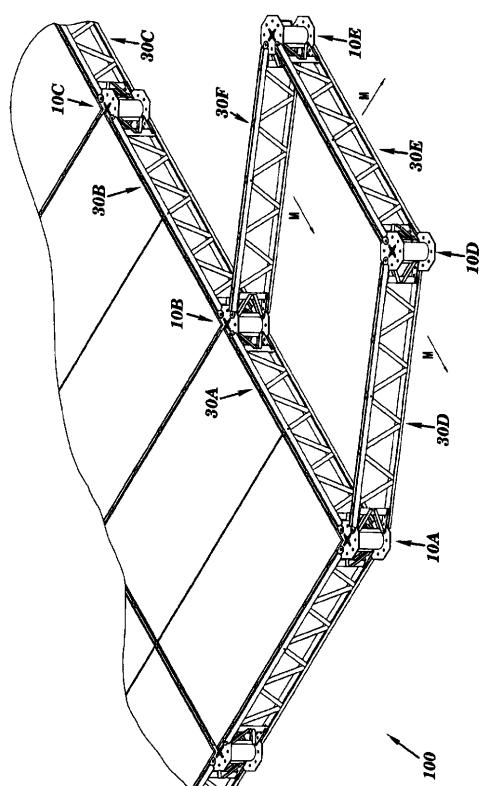


FIG. 16

【図17】

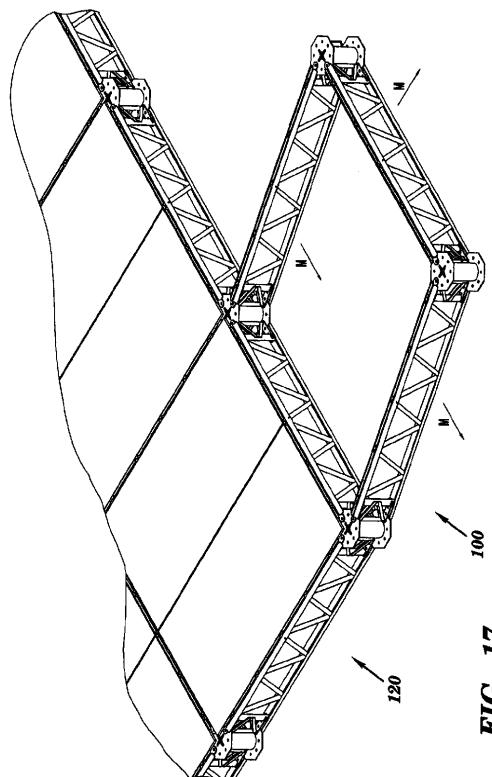


FIG. 17

【図18】

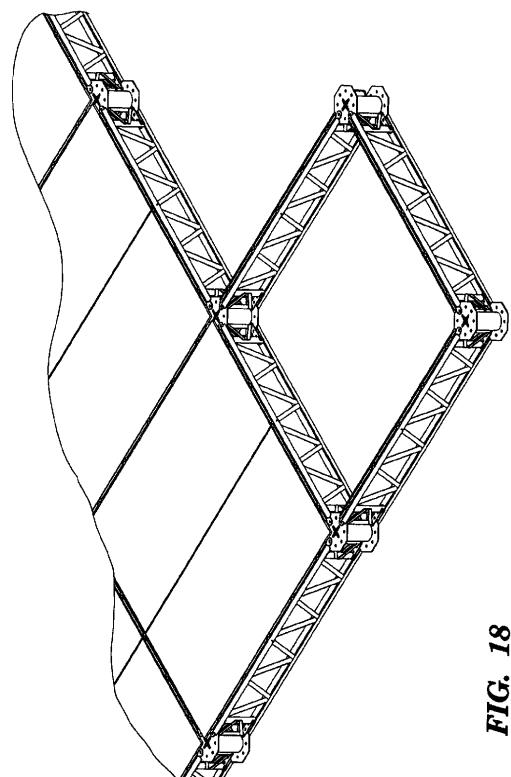


FIG. 18

【図19A】

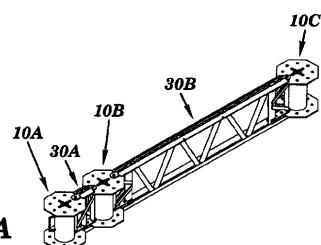


FIG. 19A

【図19D】

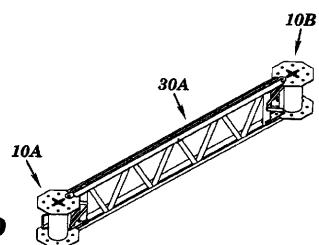


FIG. 19D

【図19B】

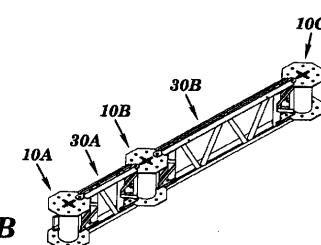


FIG. 19B

【図19C】

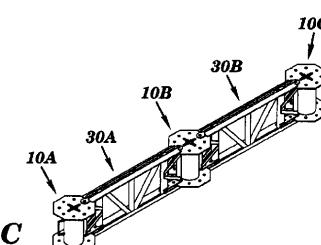


FIG. 19C

【図 20A】

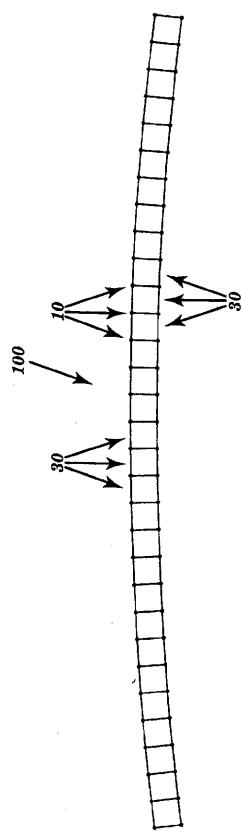


FIG. 20A

【図 20B】

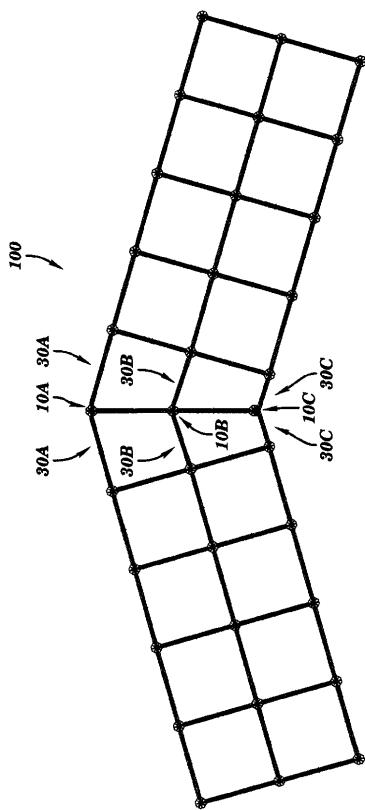


FIG. 20B

【図 21A】

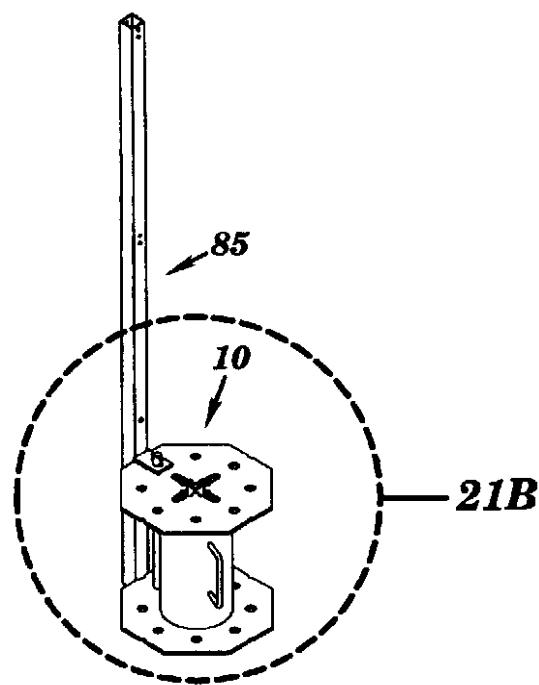


FIG. 21A

【図 21B】

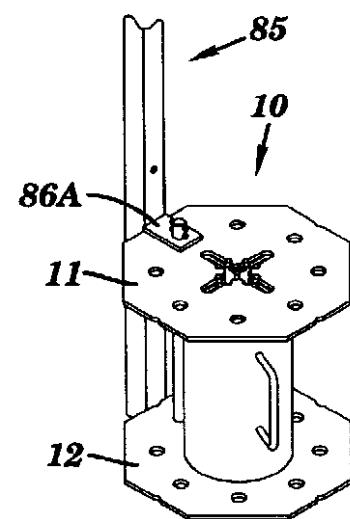
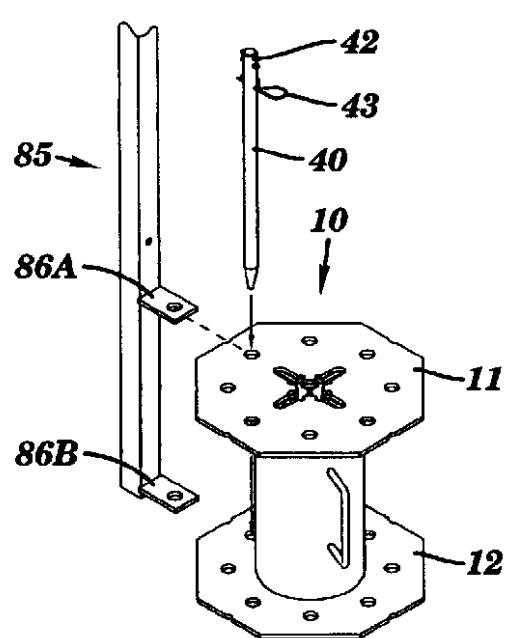
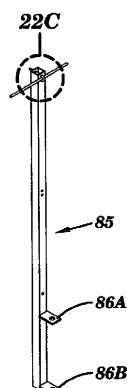


FIG. 21B

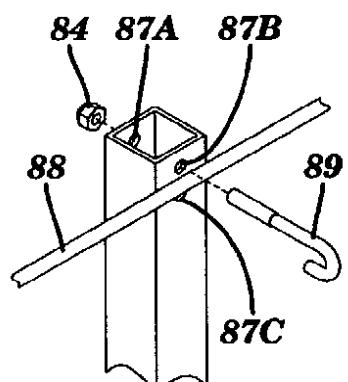
【図 21C】

**FIG. 21C**

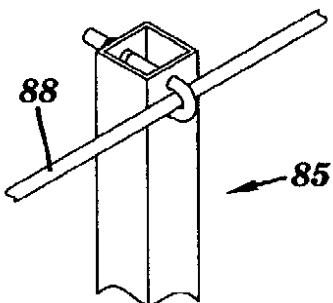
【図 22A】

**FIG. 22A**

【図 22B】

**FIG. 22B**

【図 22C】

**FIG. 22C**

【図23】

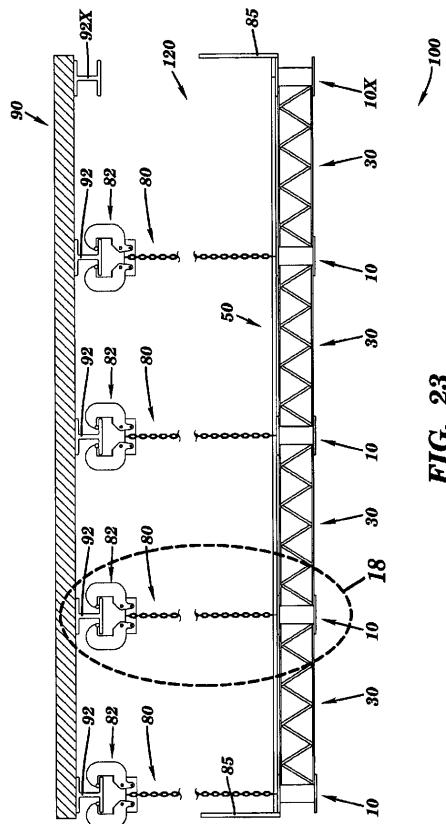


FIG. 23

【図24A】

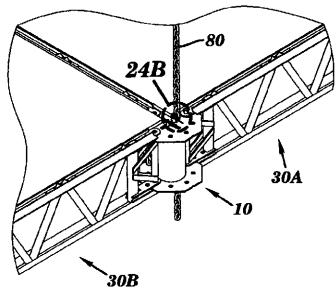


FIG. 24A

【図24B】

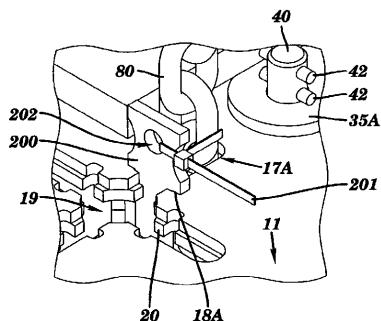


FIG. 24B

【図25A】

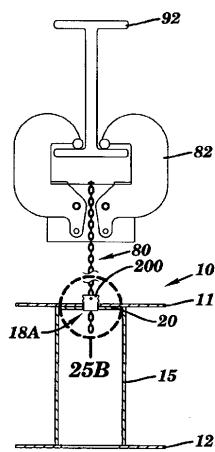


FIG. 25A

【図25B】

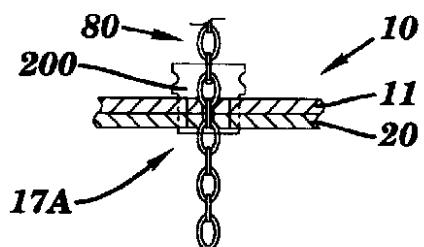
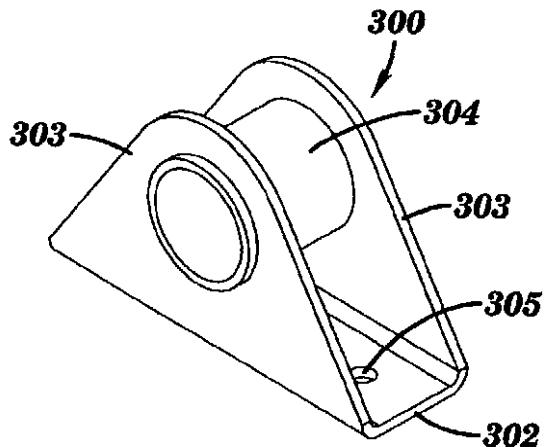
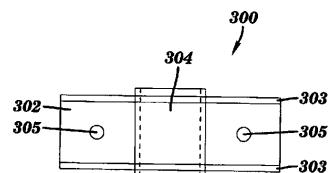


FIG. 25B

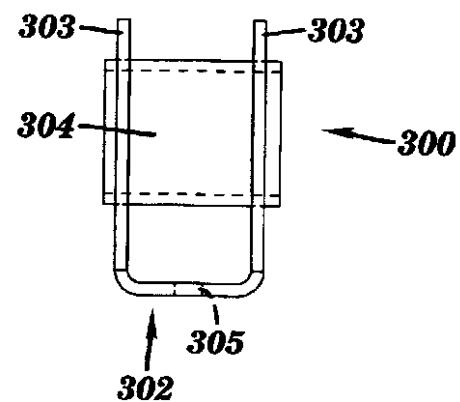
【図 26A】

**FIG. 26A**

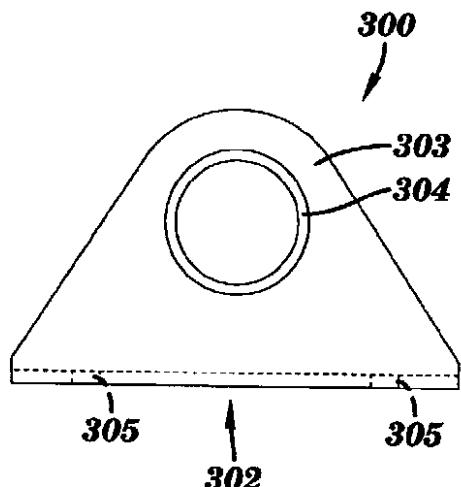
【図 26B】

**FIG. 26B**

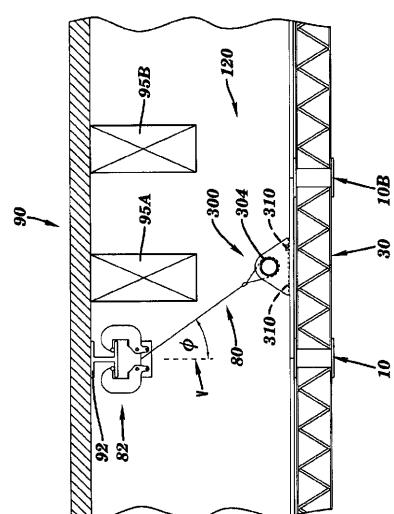
【図 26C】

**FIG. 26C**

【図 26D】

**FIG. 26D**

【図 27】

**FIG. 27**

【図 28A】

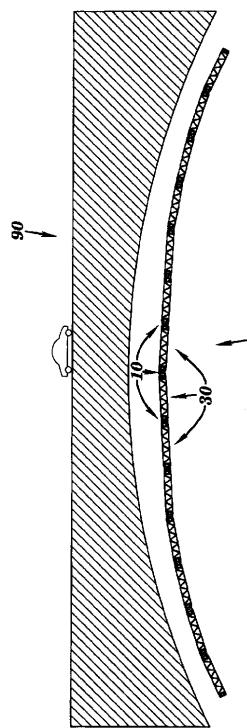


FIG. 28A

【図 28B】

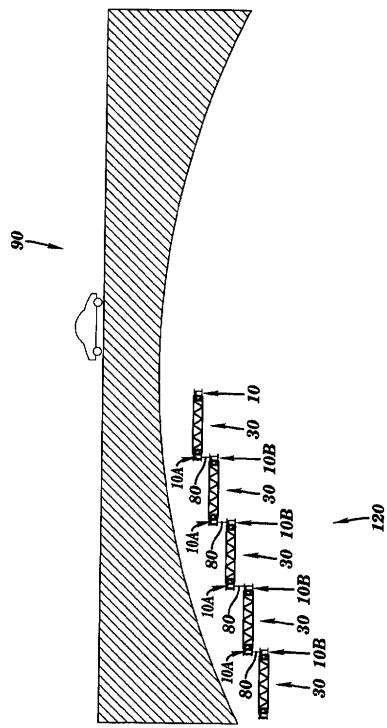


FIG. 28B

【図 28C】

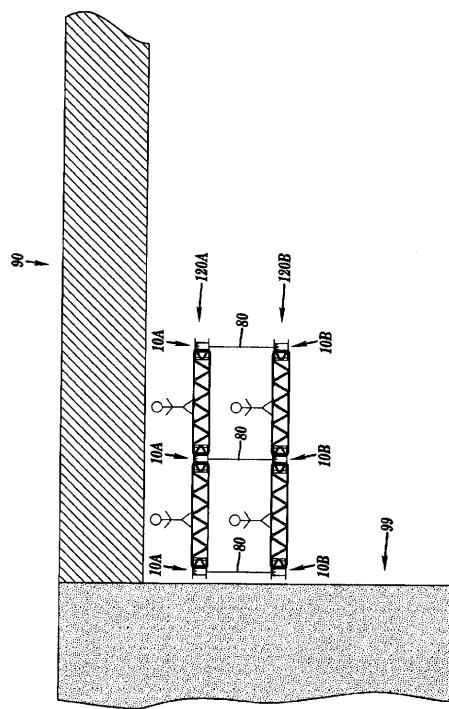


FIG. 28C

【図 29】

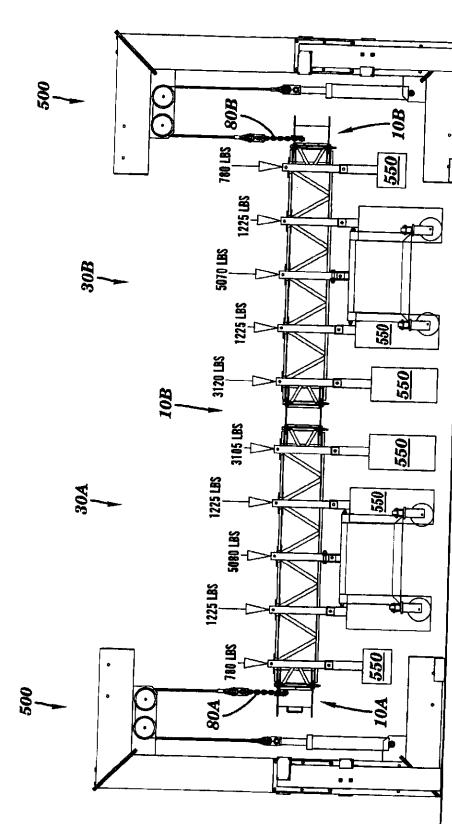


FIG. 29

フロントページの続き

- (72)発明者 ジヨリコール, ポール
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12182, トロイ, ポンド レーン 5
- (72)発明者 スクラフォード, ロイ
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12302, スコシア, ウィロー レーン 151
- (72)発明者 ウエストリック, クリフォード
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12309, アルバニー, エス. メイン アヴェニュー 1
29
- (72)発明者 ゴードン, デイブ
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12309, スケネクタディ, マイロン ストリート 114
5
- (72)発明者 シリック, トム
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12866, サラトガ スプリングス, モンロエ ストリート
78
- (72)発明者 グラムバーグ, マシュー
アメリカ合衆国, ニューヨーク州 12054, デルマー, ダグラス ロード 47

審査官 西村 隆

- (56)参考文献 米国特許第04244152(US, A)
特公昭63-066989(JP, B2)
特開平11-013276(JP, A)
特開平11-013275(JP, A)
実開平04-053808(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- E 04 G 7 / 34
E 04 G 3 / 22
E 04 G 3 / 24
E 01 D 21 / 00