

(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2020-148043

(P2020-148043A)

(43) 公開日 令和2年9月17日(2020.9.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 2 1 D 11/40 (2006.01)	E 2 1 D 11/40	2 D 1 5 5
E 2 1 F 13/02 (2006.01)	E 2 1 F 13/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2019-47522 (P2019-47522)	(71) 出願人	000206211
(22) 出願日	平成31年3月14日 (2019.3.14)		大成建設株式会社
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
		(71) 出願人	000145998
			株式会社豊国昭和起重機製作所
			大阪府大阪市西成区津守3丁目3番1号
		(71) 出願人	390021669
			橋本興業株式会社
			大阪府大阪市北区梅田3丁目3番20号
		(71) 出願人	000159272
			吉永機械株式会社
			東京都墨田区緑4丁目4番3号
		(74) 代理人	110001807
			特許業務法人磯野国際特許商標事務所

最終頁に続く

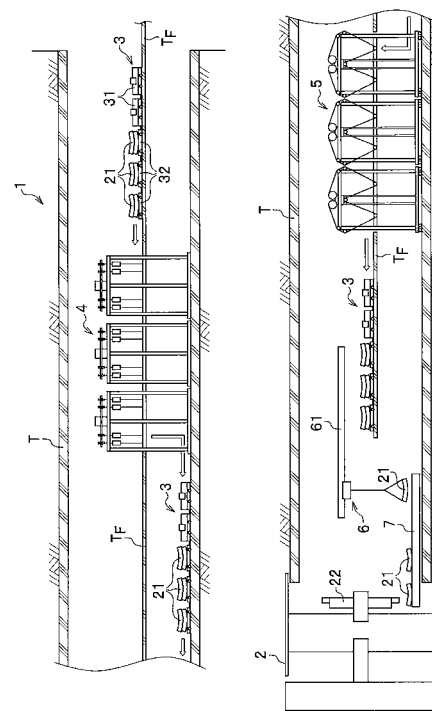
(54) 【発明の名称】 資材輸送システムおよびリフト装置

(57) 【要約】

【課題】 段差を有するトンネル坑内において、資材等の輸送を効率的に行うことを可能とした資材輸送システムおよびリフト装置を提案する。

【解決手段】 坑口部から切羽近傍まで資材を輸送する搬送装置3と、トンネル軸方向に移動可能な走行式リフト装置5とを備える資材輸送システム1であって、搬送装置3は、トンネル坑内を自走する牽引車31と、牽引車31に連結されたセグメント台車32とを備えており、走行式リフト装置5は、搬送装置3全体を上下動させることを可能としている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

坑口部から切羽近傍まで資材を輸送する搬送装置と、
トンネル軸方向に移動可能なリフト装置と、を備える資材輸送システムであって、
前記搬送装置は、トンネル坑内を自走する牽引車と、前記牽引車に連結された台車と、
を備えており、
前記リフト装置は、前記搬送装置全体を上下動させることを可能としていることを特徴とする、資材輸送システム。

【請求項 2】

前記リフト装置と坑口との間に、前記搬送装置全体を上下動させることを可能とした定置式リフト装置をさらに備えていることを特徴とする、請求項 1 に記載の資材輸送システム。

10

【請求項 3】

シールドマシンのエレクターに前記資材を順番に供給する資材供給装置と、
前記台車から前記資材供給装置に前記資材を積み替える資材積替装置と、をさらに備えていることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の資材輸送システム。

【請求項 4】

支持枠と、
前記支持枠内に設けられた昇降床と、
前記昇降床を上下動させる昇降手段と、を備えるリフト装置であって、
前記昇降床は、牽引車と前記牽引車に連結された複数の台車とからなる搬送装置を上載可能な面積を有しており、
前記昇降手段は、前記搬送装置が上載された前記昇降床を上下動させる能力を有していることを特徴とする、リフト装置。

20

【請求項 5】

前記支持枠の脚部に車輪を備えていることを特徴とする、請求項 4 に記載のリフト装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、資材輸送システムおよびリフト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シールドトンネルでは、セグメントピースを組み合わせることで形成されたセグメントリングをシールドマシンの後方に配置することで、覆工を形成する。セグメントピースは、トンネル坑外で製作されたものを切羽まで搬送する。シールドトンネルの施工では、シールドマシンによる施工の進捗に応じて、セグメントピースを含む資材を坑口側から切羽へと搬送するとともに、地山の掘削により発生した土砂（ズリ）を搬出する必要がある。一方、トンネル坑内には、多種多様な設備や装置が配設されているため、輸送手段の走行路が限定されている。

40

そのため、複数の搬送台車が行きかうトンネル坑内では、例えば、所定の位置に待避所を設けることにより、搬送台車同士がすれ違うことを可能にしている。また、特許文献 1 では、坑口から切羽近傍までの間において、搬送台車により搬送した資材等を、分岐路上に待機させた坑内台車に移し替えて待機させた後、所望のタイミングで坑内台車を介して切羽に供給する施工方法が開示されている。

ところで、坑口から切羽までの資材等の輸送を 1 編成で行うことができれば、複数の台車を待避させる場合や、台車同士の間で資材を移し替える場合に比べて、効率的に作業を行うことができる。そのため、特許文献 2 では、資材の搬入と掘削ズリの搬出を効率的に行うことを目的として、牽引車を挟んで切羽側にセグメント台車を着脱可能に連結するとともに、坑口側にズリ搬出台車を連結した編成の搬送装置を利用している。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平09-177499号公報

【特許文献2】特開2002-004796号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

長距離の大断面トンネルでは、シールドマシンによる切羽でのトンネルの掘進に伴い、シールドマシンの後方において床版の施工を同時に行う場合がある。このようなトンネルでは、床版が形成された坑口側と、床版が形成される前の切羽側との間において、段差があり、切羽近傍から坑口部までの区間における資材の輸送を同一の搬送装置により行うのが困難となる。

10

本発明は、前記の問題点を解決することを目的とするものであり、段差を有するトンネル坑内において、資材等の輸送を効率的に行うことを可能とした資材輸送システムおよびリフト装置を提案することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するための本発明の資材輸送システムは、坑口部から切羽近傍まで資材を輸送する搬送装置と、トンネル軸方向に移動可能なリフト装置とを備えている。前記搬送装置は、トンネル坑内を自走する牽引車と、前記牽引車に連結された台車とを有している。また、前記リフト装置は、前記搬送装置全体を上下動させることを可能としている。

20

このような資材輸送システムに用いられるリフト装置は、支持枠と、前記支持枠内に設けられた昇降床と、前記昇降床を上下動させる昇降手段とを備えているのが望ましい。なお、前記昇降床は、牽引車と前記牽引車に連結された複数の台車とからなる搬送装置を上載可能な面積を有しており、前記昇降手段は、前記搬送装置が上載された前記昇降床を上下動させる能力を有している。

かかる資材輸送システムおよびリフト装置によれば、搬送装置を上下動させるため、段差を有しているトンネル内においても、坑口部から切羽近傍までの資材等の輸送を1編成の搬送装置により行うことができる。そのため、トンネル坑内において資材の移し替えなどの手間や時間を省略し、効率的に資材の搬入を行うことができる。なお、前記リフト装置の前記支持枠の脚部に車輪を備えていれば、トンネルの掘進に伴ってリフト装置を移動させる際の手間を低減することができる。

30

【0006】

前記リフト装置と坑口との間に、前記搬送装置全体を上下動させることを可能とした定置式リフト装置をさらに備えていれば、トンネル坑内での作業状況に応じて、搬送装置を上下動させて、段差を有する搬送装置の走行路に対応することができる。

また、シールドマシンのエレクターに前記資材を順番に供給する資材供給装置と、前記台車から前記資材供給装置に前記資材を搬送する資材積替装置とをさらに備えていれば、セグメントピース等の資材を、効率的にシールドマシンに供給することができる。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明の資材輸送システムおよびリフト装置によれば、搬送装置全体を上下動させることができるので、段差を有するトンネル坑内においても、1編成の搬送装置を利用して坑口部から切羽近傍まで資材等を効率的に輸送することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る資材輸送システムの概要を示す断面図である。

【図2】定置式リフト装置の概要を示す斜視図である。

【図3】走行式リフト装置の概要を示す斜視図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

本実施形態では、大断面かつ長距離の道路トンネル（トンネルT）をシールド工法により構築する場合において、坑口からシールドマシン2までセグメントピース21を輸送するための資材輸送システム1について説明する。資材輸送システム1は、トンネル坑内に配設されており、トンネル坑外から搬入したセグメントピース21を切羽側へ輸送する。セグメントピース21は、例えば、トレーラーによりトンネル坑内へと搬入する。セグメントピース21のトンネル坑内への搬入手段はトレーラーに限定されるものではなく、例えば、クレーン等を利用してもよい。

【0010】

本実施形態の資材輸送システム1は、搬送装置3と、定置式リフト装置4と、走行式リフト装置5と、セグメント積替装置（資材積替装置）6と、セグメント供給装置（資材供給装置）7とを備えている。

トンネル坑内に搬入された複数のセグメントピース21は、搬送装置3を利用してシールドマシン2の近傍まで輸送する。トンネル坑内の一部では、床版 T_F 上において作業を行っているため、搬送装置3は、坑口から所定の距離を床版 T_F 上を走行した後、定置式リフト装置4により床版 T_F の下側に移動させる。そして、床版 T_F の下を所定の距離走行した後、走行式リフト装置5により上昇させて、再び床版 T_F 上を走行してセグメント積替装置6までセグメントピース21を輸送する。その後、セグメントピース21は、セグメント供給装置7によりシールドマシン2に供給される。

【0011】

搬送装置3は、坑口部から切羽近傍までセグメントピース21を輸送する。本実施形態の搬送装置3は、トンネル坑内を自走する牽引車31と、牽引車31に連結されたセグメント台車32とを備えている。牽引車31には、1リング分のセグメントピース21を輸送できる台数のセグメント台車32が連結されている。なお、セグメント台車32の台数は限定されるものではない。また、搬送装置3は、セグメントピース21以外の資材や機器設備等を運ぶための台車や、作業員を乗せるための車両等が連結されていてもよい。搬送装置3は、トンネル坑内に敷設されたレール上を走行する。本実施形態では、坑口部から所定の距離においては、既設の床版 T_F 上にレールが敷設されていて、その後の所定の延長においては床版 T_F の下にレールが敷設されており、その後、再び床版 T_F 上にレールが敷設されている。レールの敷設個所が床版 T_F の上下に切り替えられる箇所においては、それぞれ定置式リフト装置4と走行式リフト装置5が配設されている。なお、床版 T_F の上下へのレールの切り替え個所および切替回数は限定されるものではなく、適宜決定すればよい。

【0012】

トレーラーにより搬入されたセグメントピース21は、坑口部（荷取り場所）において搬送装置3に積み替える。このとき、セグメントピース21は、セグメントリングを組み立てる際の順番により、切羽側のセグメント台車32から順に上載し、最後尾のセグメント台車32にKセグメントを上載する。セグメントピース21の積み替え作業では、まず、荷受装置（例えば、門型クレーン）によりトレーラー上のセグメントピース21を吊り上げる。次に、荷受装置によりセグメントピース21をセグメント台車32の上方に移動させた後、荷受装置によりセグメントピース21を下降させて、当該セグメントピース21をセグメント台車32に上載させる。なお、セグメントピース21の積み替え方法は限定されるものではなく、例えば、トレーラーから積み下ろしたセグメントピース21を所定の位置に仮置きしておき、所定のタイミングでセグメントピース21を搬送装置3に上載してもよい。また、荷受装置の構成は限定されるものではなく、例えば、フォークリフトやクレーン等であってもよい。

【0013】

定置式リフト装置4は、搬送装置3全体を上下動させることを可能としている。図1に示すように、定置式リフト装置4は、走行式リフト装置5と坑口との間に配設されている

。定置式リフト装置 4 は、図 2 に示すように、支持枠 4 1 と、支持枠 4 1 内に設けられた昇降床 4 2 と、昇降床 4 2 を上下動させる昇降手段 4 3 とを備えている。本実施形態の定置式リフト装置 4 は、3 台の支持枠 4 1 を連結することにより形成されている。なお、支持枠 4 1 の台数は限定されるものではなく、搬送装置 3 の長さ等に応じて適宜決定すればよい。

【0014】

支持枠 4 1 は、鋼材を組み合わせることで形成されており、箱形状に形成されている。支持枠 4 1 のトンネル軸方向の前後は開口されていて、搬送装置 3 の出入りが可能となっている。3 台の支持枠 4 1 が連結された定置式リフト装置 4 の全長は、搬送装置 3 の全長よりも大きい。また、支持枠 4 1 の前後の開口部は、搬送装置 3 の全幅よりも大きな幅を有しているとともに、搬送装置 3 の 2 倍以上の高さを有している。支持枠 4 1 は、トンネル横断方向に並ぶ左右一対の支柱 4 1 a、4 1 a をトンネル軸方向に複数組備えている。左右に並設された支柱 4 1 a 同士は、上端に横架された横材 4 1 b により連結されている。また、トンネル軸方向前後に並設された支柱 4 1 a は、上端に延設された縦材 4 1 c により連結されている。さらに、トンネル軸方向前後に並設された支柱 4 1 a 同士を斜材により連結してもよい。

【0015】

昇降床 4 2 は、搬送装置 3（牽引車 3 1 および複数のセグメント台車 3 2）を上載可能な面積を有している。昇降床 4 2 の上面には、レール（図示せず）が敷設されていて、搬送装置 3 の走行が可能に構成されている。昇降床 4 2 は、昇降手段 4 3 の動力により上下動する。昇降手段 4 3 は、駆動部 4 4 と、吊チェーン 4 5 とスプロケット 4 6 とを備えている。

駆動部 4 4 は、電動機 4 4 a と、減速機 4 4 b と、電磁ブレーキ 4 4 c とを備えている。電動機 4 4 a の動力が減速機 4 4 b を介して駆動軸 4 4 d に付与される。駆動軸 4 4 d には、吊チェーン 4 5 が周設されたスプロケット 4 6 が取り付けられている。吊チェーン 4 5 の一端は昇降床 4 2 に固定されていて、吊チェーン 4 5 の他端にはカウンターウェイト 4 5 a が取り付けられている。駆動部 4 4 を駆動させると、駆動軸 4 4 d を介してスプロケット 4 6 が回転して、吊チェーン 4 5 が上下動することで、昇降床 4 2 が上下動する。なお、昇降手段 4 3 の構成は限定されるものではない。例えば、ワイヤー式であってもよいし、ジャッキ式であってもよい。

【0016】

走行式リフト装置 5 は、トンネル軸方向に移動可能で、搬送装置 3 全体を上下動させることを可能としている。走行式リフト装置 5 は、図 1 に示すように、シールドマシン 2 の坑口側に配設されている。すなわち、走行式リフト装置 5 は、定置式リフト装置 4 とシールドマシン 2 との間に配設されている。走行式リフト装置 5 は、図 3 に示すように、支持枠 5 1 と、支持枠 5 1 内に設けられた昇降床 5 2 と、昇降床 5 2 を上下動させる昇降手段 5 3 とを備えている。本実施形態の走行式リフト装置 5 は、3 台の支持枠 5 1 を連結することにより形成されている。なお、支持枠 5 1 の台数は限定されるものではなく、搬送装置 3 の長さ等に応じて適宜決定すればよい。

【0017】

支持枠 5 1 は、鋼材を組み合わせることで形成されており、箱形状に形成されている。支持枠 5 1 のトンネル軸方向の前後は開口されていて、搬送装置 3 の出入りが可能となっている。3 台の支持枠 5 1 が連結された走行式リフト装置 5 の全長は、搬送装置 3 の全長よりも大きい。また、支持枠 5 1 の前後の開口部は、搬送装置 3 の全幅よりも大きな幅を有しているとともに、搬送装置 3 の 2 倍以上の高さを有している。支持枠 5 1 は、トンネル横断方向に並ぶ左右一対の支柱 5 1 a、5 1 a をトンネル軸方向に複数組備えている。左右に並設された支柱 5 1 a 同士は、上端に横架された横材 5 1 b により連結されている。また、トンネル軸方向前後に並設された支柱 5 1 a は、上端に延設された縦材 5 1 c により連結されている。さらに、トンネル軸方向前後に並設された支柱 5 1 a は、斜材により連結してもよい。また、支持枠 5 1 の支柱 5 1 a の脚部には、車輪 5 4 が設けられ

10

20

30

40

50

ている。車輪 5 4 は、走行式リフト 5 の下に敷設されたリフト用レール上を走行する。

【0018】

昇降床 5 2 は、搬送装置 3（牽引車 3 1 および複数のセグメント台車 3 2）を上載可能な面積を有している。昇降床 5 2 の上面には、レールが敷設されていて、搬送装置 3 の走行が可能に構成されている。昇降床 5 2 は、昇降手段 5 3 の動力により上下動する。昇降手段 5 3 は、駆動部（例えば、ウィンチ）5 5 とワイヤー 5 6 とプーリー 5 7 とを備えている。ワイヤー 5 6 は、駆動部 5 5 から延設されており、支持枠 5 1 に回転可能に設けられたプーリー 5 7 を介して上下に延設されているとともに、昇降床 5 2 に取り付けられている。駆動部 5 5 は、搬送装置 3 が上載された昇降床 5 2 を上下動させる能力を有している。すなわち、搬送装置 3 を上載させた状態で昇降手段 5 3（駆動部 5 5）を駆動させることで、昇降床 5 2 とともに搬送装置 3 が上下動する。なお、昇降手段 5 3 の構成は限定されるものではない。例えば、チェーン式であってもよいし、ジャッキ式であってもよい。

10

【0019】

セグメント積替装置 6 は、セグメント台車 3 2 からセグメント供給装置 7 にセグメントピース 2 1 を積み替えるものである。本実施形態のセグメント積替装置 6 は、図 1 に示すように、トンネル軸方向に沿って敷設されたレールと、レールを移動するクレーンとを備えている。セグメント積替装置 6 は、セグメント台車 3 2 上のセグメントピース 2 1 を、1 個ずつ吊り上げて、切羽側に移動させた後、セグメント供給装置 7 上に載置する。

セグメント供給装置 7 は、シールドマシン 2 のエレクター 2 2 にセグメントピース 2 1 を順番に供給する。エレクター 2 2 は、セグメント供給装置 7 により供給されたセグメントピース 2 1 を所定の位置に移動させて、セグメントリングを組み立てる。

20

【0020】

以上、本実施形態の資材輸送システム 1 によれば、定置式リフト装置 4 および走行式リフト装置 5 により搬送装置 3 を上下動させるため、資材の搬送路（搬送装置 3 の走行路）に段差を有している場合（例えば、坑口部の荷取り場所と走行路との段差や走行路と切羽側の荷渡し場所の段差等）であっても、坑口部からシールドマシン 2 の近傍までの資材等の輸送を 1 編成の搬送装置 3 により行うことができる。そのため、トンネル坑内において資材の移し替えなどの手間や時間を省略し、効率的に資材の搬入を行うことができる。

また、走行式リフト装置 5 は、脚部に車輪 5 4 を備えているため、トンネル T の掘進に伴って走行式リフト装置 5 を前進させる際の手間を低減することができる。なお、走行式リフト装置 5 をシールドマシン 2 に連結させておき、シールドマシン 2 とともに前進するようにしてもよい。

30

【0021】

以上、本発明に係る実施形態について説明したが、本発明は前述の実施形態に限られず、前記の各構成要素については本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、定置式リフト装置 4 と、走行式リフト装置 5 との 2 台のリフト装置を使用する場合について説明したが、リフト装置の数および配置は限定されるものではない。例えば、床版 T_F の先端部（切羽側端部）に走行式リフト装置 5 を設置するのみとしてもよい。

40

前記実施形態では、走行式リフト装置 5 の坑口側に定置式リフト装置 4 を配設する場合について説明したが、走行式リフト装置 5 の坑口側に他の走行式リフト装置 5 を配設してもよい。

走行路の段差は、床版の有無により形成されるものに限定されるものではない。

また、前記実施形態では、セグメント台車 3 2 により輸送したセグメントピース 2 1 を、セグメント積替装置 6 を介してセグメント供給装置 7 に直接積み替える場合について説明したが、セグメント台車 3 2 とセグメント供給装置 7 との間に他の輸送手段を備えていてもよい。例えば、セグメント台車 3 2 からタイヤ式の自走式セグメント台車（図示せず）に積み替えてから、レールを敷設できない路盤上を自走式セグメント台車によりセグメントピース 2 1 をセグメント積替装置 6 まで輸送してもよい。

50

また、搬送装置 3 を直接シールドマシン 2 内まで進入させることで、セグメントピース 21 を積み替えることなく、エレクター 22 まで直接輸送してもよい。

また、前記実施形態では、1 編成の搬送装置 3 を使用するものとしたが、複数編成の搬送装置 3 を使用してもよい。

【符号の説明】

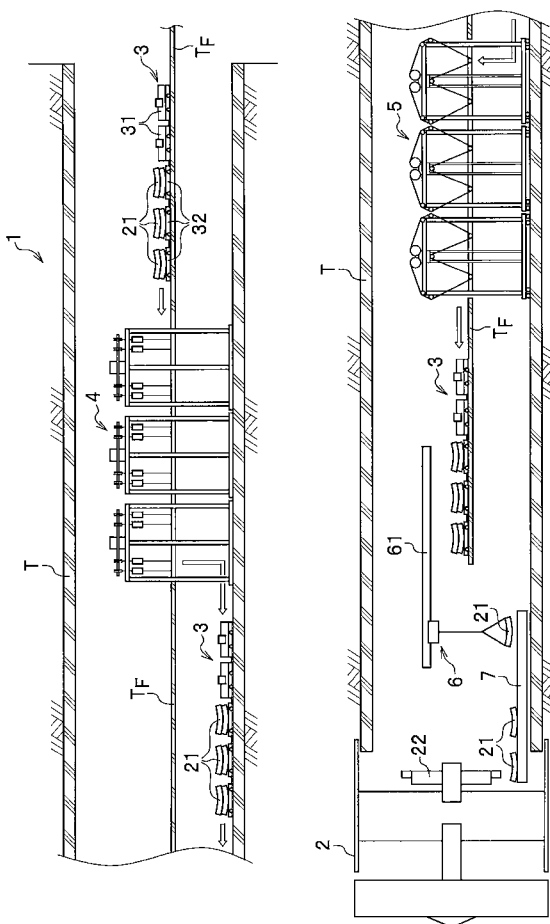
【0022】

- 1 資材輸送システム
- 2 シールドマシン
- 21 セグメントピース
- 3 搬送装置
- 31 牽引車
- 32 セグメント台車（台車）
- 4 定置式リフト装置
- 5 走行式リフト装置
- 51 支持枠
- 52 昇降床
- 53 昇降手段
- 54 車輪
- 6 セグメント積替装置（資材積替装置）
- 7 セグメント供給装置（資材供給装置）

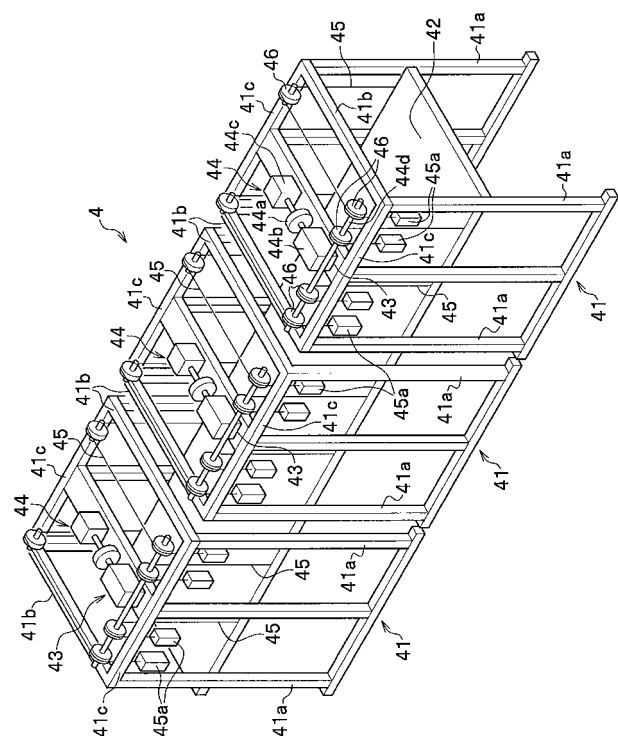
10

20

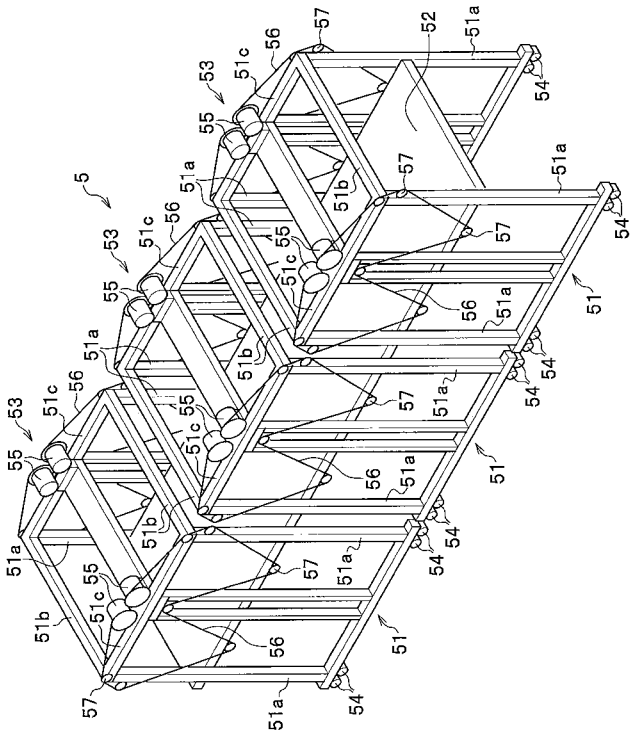
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩下 篤
東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番1 号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 福田 隆正
東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番1 号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 足立 英明
東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番1 号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 金田 修一
東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番1 号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 秦野 淳
東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番1 号 大成建設株式会社内
- (72)発明者 中馬 順夫
大阪府大阪市西成区津守三丁目3－1 株式会社豊国昭和起重機製作所内
- (72)発明者 佛願 正
大阪府大阪市西成区津守三丁目3－1 株式会社豊国昭和起重機製作所内
- (72)発明者 朝日 慎
東京都港区港南二丁目1 6 番2 号 椿本興業株式会社内
- (72)発明者 望月 健吾
東京都港区港南二丁目1 6 番2 号 椿本興業株式会社内
- (72)発明者 斎藤 賢司
東京都墨田区緑4 丁目4 番3 号 吉永機械株式会社内
- (72)発明者 本橋 淳一
東京都墨田区緑4 丁目4 番3 号 吉永機械株式会社内
- Fターム(参考) 2D155 BA01 GA05 GA07