

(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2020-158289

(P2020-158289A)

(43) 公開日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 6 F 9/08 (2006.01)	B 6 6 F 9/08 E	3 F 2 0 5
B 6 6 F 9/075 (2006.01)	B 6 6 F 9/075 L	3 F 3 3 3
B 6 6 F 9/24 (2006.01)	B 6 6 F 9/075 C	
B 6 6 C 23/76 (2006.01)	B 6 6 F 9/24 J	
B 6 6 C 23/78 (2006.01)	B 6 6 C 23/76 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-62550 (P2019-62550)
 (22) 出願日 平成31年3月28日 (2019. 3. 28)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史
 (74) 代理人 100162868
 弁理士 伊藤 英輔
 (74) 代理人 100161702
 弁理士 橋本 宏之
 (74) 代理人 100189348
 弁理士 古部 智
 (74) 代理人 100196689
 弁理士 鎌田 康一郎
 (74) 代理人 100210572
 弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォークリフト

(57) 【要約】

【課題】機械強度が不足しにくいフォークリフトを提供する。

【解決手段】フォークリフト1は、車体11と、先端122が第一軸の方向に延びているフォーク12と、第一軸と交差する第二軸に沿って延在し、フォーク12を第二軸に沿ってスライドするように、フォーク12の基端121を保持するマスト13と、車体11から先端122が突出するように、マスト13を第一軸に沿ってスライドさせる第一スライド機構14と、を備える。

【選択図】図1

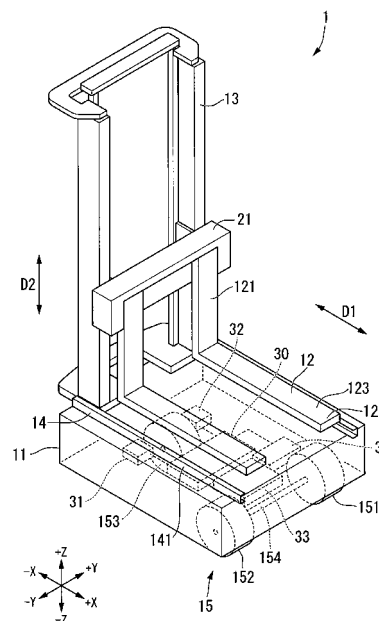


図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車体と、
先端が第一軸の一の方向に延びているフォークと、
前記第一軸と交差する第二軸に沿って延在し、前記フォークを前記第二軸に沿ってスライドするように、前記フォークの基端を保持するマストと、
前記車体から前記先端が突出するように、前記マストを前記第一軸に沿ってスライドさせる第一スライド機構と、
を備えるフォークリフト。

【請求項 2】

前記フォークリフトの加速度に関連する加速度情報を取得する加速度情報取得部と、
前記加速度情報を基に、前記マストの前記第一軸上でスライドする量を制御する制御部と、
をさらに備える請求項 1 に記載のフォークリフト。

【請求項 3】

前記車体の加速時には、前記制御部が、進行方向に向かって、前記第一軸に沿って前記マストの位置をずらす請求項 2 に記載のフォークリフト。

【請求項 4】

前記車体の減速時には、前記制御部が、進行方向と反対方向に向かって、前記第一軸に沿って前記マストの位置をずらす請求項 2 又は 3 に記載のフォークリフト。

【請求項 5】

前記第一軸の前記一の方向に延びているアウトリガーをさらに備え、
前記制御部は、前記車体から前記フォークを突出させるときに、前記車体から前記アウトリガーを突出させる請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載のフォークリフト。

【請求項 6】

カウンタウェイトと、
前記車体に対し、前記カウンタウェイトを前記第一軸に沿ってスライドさせる第三スライド機構と、を備え、
前記制御部は、前記車体から前記フォークを突出させるときに、前記カウンタウェイトを前記車体から前記フォークを突出させる方向と反対方向に突出させる請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載のフォークリフト。

【請求項 7】

前記制御部は、
荷物を含む前記フォークリフトの重心位置を算出し、
算出された前記重心位置を維持するように、前記カウンタウェイトの前記第一軸に沿うスライド量を調整する
請求項 6 に記載のフォークリフト。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、フォークリフトに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、荷役作業に用いられる機械として、フォークリフトが知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、車体とフォークとを備えるフォークリフトが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

10

20

30

40

50

【特許文献 1】特公昭 49 - 008164 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に開示されたフォークリフトは、車体中央のピニオンから突出させたフォークの先端に荷物を載せる機構であるため、フォークの先端に荷物を載せた時に、ピニオンに保持されるフォークの基端に大きなモーメントが発生する。

このため、機械強度が不足することがある。

【0006】

この発明は、機械強度が不足しにくいフォークリフトを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

第 1 の態様は、車体と、先端が第一軸の一の方向に延びているフォークと、前記第一軸と交差する第二軸に沿って延在し、前記フォークを前記第二軸に沿ってスライドするように、前記フォークの基端を保持するマストと、前記車体から前記先端が突出するように、前記マストを前記第一軸に沿ってスライドさせる第一スライド機構と、を備えるフォークリフトである。

【0008】

本態様によれば、フォークの基端を保持するマストが第一軸に沿う方向にスライドされることにより、車体に対しフォークの先端を突出させることができる。

20

このため、フォークリフト 1 は、荷物に向かってフォークの先端を突出させて、フォークの先端に荷物を載せた時でも、マストに保持されるフォークの基端に発生するモーメントを抑制することができる。

したがって、機械強度が不足しにくい。

【0009】

第 2 の態様は、前記フォークリフトの加速度に関連する加速度情報を取得する加速度情報取得部と、前記加速度情報を基に、前記マストの前記第一軸上でのスライドする量を制御する制御部と、をさらに備える第 1 の態様のフォークリフトである。

【0010】

本態様によれば、フォークリフトは、加速度に関連してマストの第一軸に沿う方向の位置を制御できる。

30

このため、フォークリフトは、加減速時にフォークリフトが倒れにくいようにマストのスライドを制御することができる。

【0011】

第 3 の態様は、前記車体の加速時には、前記制御部が、進行方向に向かって、前記第一軸に沿って前記マストの位置をずらす第 2 の態様のフォークリフトである。

【0012】

本態様によれば、フォークリフトは、車体の加速時にフォークリフトの重心を進行方向にずらすことができる。

このため、フォークリフトは、車体の加速時における進行方向と反対側への倒れを抑制することができる。

40

【0013】

第 4 の態様は、前記車体の減速時には、前記制御部が、進行方向と反対方向に向かって、前記第一軸に沿って前記マストの位置をずらす第 2 の態様のフォークリフトである。

【0014】

本態様によれば、フォークリフトは、車体の減速時に重心を進行方向と反対側にずらすことができる。

このため、フォークリフトは、車体の減速時における進行方向への倒れを抑制することができる。

【0015】

50

第 5 の態様は、前記第一軸の前記一方向に延びているアウトリガーをさらに備え、前記制御部は、前記車体から前記フォークを突出させるときに、前記車体から前記アウトリガーを突出させる第 2 から第 4 のいずれかの態様のフォークリフトである。

【 0 0 1 6 】

本態様によれば、フォークを突出させた時、アウトリガーは、車体を支えることができる。

このため、フォークリフトは、フォークが突出される方向への倒れを抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

第 6 の態様は、カウンタウェイトと、前記車体に対し、前記カウンタウェイトを前記第一軸に沿ってスライドさせる第三スライド機構と、を備え、前記制御部は、前記車体から前記フォークを突出させるときに、前記カウンタウェイトを前記車体から前記フォークを突出させる方向と反対方向に突出させる第 2 から第 5 のいずれかの態様のフォークリフトである。

【 0 0 1 8 】

本態様によれば、フォークリフトは、フォークを突出させた時、フォークを突出させる方向と反対方向に重心をずらすことができる。

このため、フォークリフトは、フォークが突出される方向への倒れを抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

第 7 の態様は、荷物を含む前記フォークリフトの重心位置を算出し、算出された前記重心位置を維持するように、前記カウンタウェイトの前記第一軸に沿うスライド量を調整する第 6 の態様のフォークリフトである。

【 0 0 2 0 】

本態様によれば、荷物を持ち上げる又は収容する際のフォークリフトの重心位置を維持できるため、フォークリフトは、第軸に沿う方向への倒れを抑制することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、機械強度が不足しにくい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】第一実施形態に係るフォークリフトの全体構成を示す斜視図である。

【図 2】第一実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す斜視図である。

【図 3】第一実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す斜視図である。

【図 4】第一実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す斜視図である。

【図 5】第二実施形態に係るフォークリフトの全体構成を示す斜視図である。

【図 6】第二実施形態に係る第一制御部のブロック図である。

【図 7】第二実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す側面図である。

【図 8】第二実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す側面図である。

【図 9】第三実施形態に係るフォークリフトの全体構成を示す斜視図である。

【図 10】第三実施形態に係る第二制御部のブロック図である。

【図 11】第三実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す斜視図である。

【図 12】第四実施形態に係るフォークリフトの全体構成を示す斜視図である。

【図 13】第四実施形態に係る第三制御部のブロック図である。

【図 14】第四実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す側面図である。

【図 15】第四実施形態に係るフォークリフトの動作の例を示す側面図である。

【図 16】第四実施形態に係る第三制御部のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明に係る各実施形態について、図面を用いて説明する。すべての図面におい

10

20

30

40

50

て同一または相当する構成には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

【0024】

< 第一実施形態 >

第一実施形態に係るフォークリフトについて図1～図4を参照しながら説明する。

【0025】

(構成)

第一実施形態に係るフォークリフト1の全体構成について説明する。

本実施形態において、フォークリフト1は、倉庫内の棚の荷物の積み下ろしを行うために用いられ、倉庫内の通路を走行することができる。

例えば、フォークリフト1は、無人フォークリフトである。

10

【0026】

図1に示すように、フォークリフト1は、車体11と、フォーク12と、マスト13と、第一スライド機構14と、走行機構15と、を備える。

例えば、車体11の上面に、マスト13と、第一スライド機構14と、の各構成が設けられている。

【0027】

フォークリフト1は、バッテリー30と、第一駆動部31と、昇降駆動部32と、車輪駆動部33と、ステアリング駆動部34と、をさらに備えてもよい。

【0028】

フォーク12は、基端121と、先端122と、を有する。

20

基端121は、車体11の上下方向に延びていてもよい。

先端122は、ある軸(第一軸)の方向に延びている。

例えば、フォーク12は、第一方向D1に、基端121から先端122に向かって延びている。

例えば、フォーク12は、第一方向D1が車体11の前後方向となるように、マスト13を介して車体11に設けられてもよい。

フォーク12の先端122は、車体11の前方向を向いてもよい。

フォーク12は、平坦な上面123を有してもよい。

【0029】

なお、以下、車体11の前後方向をX方向、車体11の幅方向をY方向、車体11の上下方向をZ方向ともいう。

30

特に、車体11の前方向を+X方向、車体11の後方向を-X方向ともいう。

また、車体11の左方向を+Y方向、車体11の右方向を-Y方向ともいう。

また、車体11の上方向を+Z方向、車体11の下方向を-Z方向ともいう。

また、第一方向D1と交差する方向を第二方向D2という。

例えば、第二方向D2は、車体11の上下方向であってもよい。

【0030】

マスト13は、第一軸と交差する軸である第二軸に沿って延在し、フォーク12を第二軸に沿ってスライドするように、フォーク12の基端を保持する。

例えば、マスト13は、第二方向D2に延びている。

40

例えば、マスト13は、車体11から鉛直上方向に向かって立ち上がるように設けられる。

例えば、マスト13は、フォーク12を第二方向D2にスライド可能に、フォーク12の基端121を保持する。

例えば、マスト13は、フォーク12を昇降可能に、フォーク12の基端121を保持する。

例えば、フォークリフト1は昇降スライド機構21をさらに備えてもよい。その際、マスト13は、昇降スライド機構21を介して、フォーク12を昇降可能に、フォーク12の基端121を保持する。

【0031】

50

第一スライド機構 14 は、車体 11 から先端 122 が突出するように、マスト 13 を第一軸に沿ってスライドさせる。

例えば、第一スライド機構 14 は、マスト 13 を車体 11 に対し第一方向 D1 に移動可能に保持する。

例えば、第一スライド機構 14 は、車体 11 からフォーク 12 の先端 122 を突出させるようにマスト 13 を第一方向 D1 にスライド可能に保持する。

例えば、第一スライド機構 14 は、第一方向 D1 に延びるレール 141 を有する。マスト 13 の下端がレール 141 に嵌め込まれることにより、マスト 13 は、第二方向 D2 に延びる姿勢を維持しながら、第一方向 D1 に移動可能となっている。

例えば、レール 141 は、水平方向に延びており、マスト 13 は、水平方向に移動可能となっていてよい。

【0032】

走行機構 15 は、左前輪 151 と、右前輪 152 と、後輪 153 と、車軸 154 と、を備える。

車体 11 に対し、左前部に左前輪 151、左前部に右前輪 152、後部に後輪 153 がそれぞれ設けられている。

左前輪 151、右前輪 152、及び後輪 153 は、車体 11 に回転可能に支持されている。

左前輪 151、右前輪 152、及び後輪 153 の各外周面の一部は、車体 11 の下面から突出している。

車軸 154 は、車体 11 の左右に延びる軸である。

左前輪 151 及び右前輪 152 は、車軸 154 を介して、車体 11 に回転可能に支持されている。

例えば、車体 11 に回転可能に支持されている車軸 154 の左端に左前輪 151、右端に右前輪 152 がそれぞれ固定されてもよい。

これにより、車体 11 は、左前輪 151、右前輪 152、及び後輪 153 を介して床の上を走行可能に構成されている。

【0033】

バッテリー 30 は、第一駆動部 31 と、昇降駆動部 32 と、車輪駆動部 33 と、ステアリング駆動部 34 と、の各駆動部に電力を供給する。

例えば、バッテリー 30 は、車体 11 内部に設けられてもよい。

【0034】

第一駆動部 31 は、第一スライド機構 14 を駆動する。

第一スライド機構 14 は、第一駆動部 31 から受ける駆動力により、マスト 13 を第一方向 D1 にスライドさせることができる。

例えば、第一駆動部 31 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含む。

例えば、第一駆動部 31 は、車体 11 内部に設けられてもよい。

【0035】

昇降駆動部 32 は、昇降スライド機構 21 を駆動する。

昇降スライド機構 21 は、昇降駆動部 32 から受ける駆動力により、フォーク 12 を第二方向 D2 にスライドさせることができる。

例えば、昇降駆動部 32 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含む。

例えば、昇降駆動部 32 は、車体 11 内部に設けられてもよい。

【0036】

車輪駆動部 33 は、走行機構 15 を駆動する。

走行機構 15 は、車輪駆動部 33 から受ける駆動力により、車体 11 を走行させることができる。

例えば、車輪駆動部 33 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含んでもよいし、エンジンを含んでもよい。

例えば、車輪駆動部 33 は、車軸 154 を軸周りに回転駆動し、左前輪 151 及び右前

10

20

30

40

50

輪 1 5 2 を回転させてもよい。

例えば、車輪駆動部 3 3 は、車体 1 1 内部に設けられてもよい。

【 0 0 3 7 】

ステアリング駆動部 3 4 は、走行機構 1 5 の進行方向を変更させる。

走行機構 1 5 は、ステアリング駆動部 3 4 から受ける駆動力により、車体 1 1 の進行方向を左右に変更させることができる。

例えば、ステアリング駆動部 3 4 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含んでもよいし、エンジンを含んでもよい。

ステアリング駆動部 3 4 は、左前輪 1 5 1 及び右前輪 1 5 2 の回転軸を左右に旋回させることができる。

10

例えば、ステアリング駆動部 3 4 は、車軸 1 5 4 を左右に旋回させてもよい。

例えば、ステアリング駆動部 3 4 は、車体 1 1 内部に設けられてもよい。

【 0 0 3 8 】

(動作)

フォークリフト 1 が、荷物としてコンテナ C N を載置する際の動作を説明する。

図 2 に示すように、第一スライド機構 1 4 によりマスト 1 3 が + X 方向にスライドされると、フォーク 1 2 も + X 方向にスライドされる。このため、車体 1 1 の前面からフォーク 1 2 の先端 1 2 2 が突出される。

車体 1 1 の前面からフォーク 1 2 の先端 1 2 2 が突出された後、又は突出されている最中に、昇降スライド機構 2 1 を介して、フォーク 1 2 は昇降されてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、例えば、マスト 1 3 が + X 方向にスライドされることにより、トラック T R に載置されているコンテナ C N に向かってフォーク 1 2 の先端 1 2 2 が突出され、コンテナ C N が載っているパレット P L の底にフォーク 1 2 が挿入される。

その後、パレット P L の底に挿入されたフォーク 1 2 を上昇させ、フォーク 1 2 の上面 1 2 3 でパレット P L を持ち上げることにより、フォークリフト 1 は、コンテナ C N を持ち上げることができる。

その後、マスト 1 3 が - X 方向にスライドされることにより、フォークリフト 1 は、コンテナ C N を車体 1 1 上方へ収容し、走行できる。

また、逆に、マスト 1 3 が + X 方向にスライドされることによりフォーク 1 2 の先端 1 2 2 が突出され、フォーク 1 2 が下降されることにより、フォークリフト 1 は、トラック T R の荷台、倉庫の床等にコンテナ C N を積み下ろすことができる。

30

【 0 0 4 0 】

コンテナ C N を載せたフォークリフト 1 は、例えば倉庫内の通路を走行することができる。

例えば、複数のフォークリフト 1 は、倉庫内の通路を縦列走行してもよい。

例えば、図 4 に示すように、少なくとも 3 台のフォークリフト 1 が、倉庫内の通路を縦列走行してもよい。

【 0 0 4 1 】

(作用及び効果)

40

本実施形態によれば、フォーク 1 2 の基端を保持するマスト 1 3 が第一方向 D 1 にスライドされることにより、車体 1 1 に対しフォーク 1 2 の先端 1 2 2 を突出させることができる。

このため、フォークリフト 1 は、コンテナ C N に向かってフォーク 1 2 の先端 1 2 2 を突出させて、フォーク 1 2 の先端 1 2 2 にコンテナ C N を載せた時でも、マスト 1 3 に保持されるフォーク 1 2 の基端 1 2 1 に発生するモーメントを抑制することができる。

したがって、機械強度が不足しにくい。

【 0 0 4 2 】

また、実施形態によれば、車体 1 1 の上部に第一スライド機構 1 4 が設けられ、マスト 1 3 が車体上部を前後に移動できるように、フォークリフト 1 が構成されている。

50

フォークリフト 1 が旋回する場合、コンテナ C N のサイズと車体 1 1 のサイズとを合わせたサイズ分の通路幅が必要である。

これに対し、本実施形態では、フォークリフト 1 は、コンテナ C N を載せた後（荷取り後）、コンテナ C N 搬送時にマスト 1 3 を適切な位置まで後退させ、コンテナ C N を収容することで、フォークリフト 1 の旋回中心と、コンテナ C N の中心が近くなる。

このため、フォークリフト 1 は、旋回半径を小さくすることができる。同時に、コンテナ C N の重心が車体 1 1 の中心に近くなる。

したがって、フォークリフト 1 は、走行時に安定な姿勢を取ることができる。

【 0 0 4 3 】

< 第二実施形態 >

第二実施形態に係るフォークリフトについて図 5 ～ 図 8 を参照しながら説明する。

第二実施形態において、フォークリフト 1 は、第一実施形態に示した機能に加えて、加速度情報に関連して、マスト 1 3 の第一方向 D 1 のスライドを制御する機能を有する。

なお、第二実施形態のフォークリフト 1 が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第一実施形態と同様に構成され、同様に機能するので、重複する説明については省略する。

【 0 0 4 4 】

（構成）

図 5 に示すように、本実施形態において、フォークリフト 1 は、第一制御部 4 1 をさらに備える。

例えば、フォークリフト 1 は、加速度センサ 5 0 をさらに備えてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すように、第一制御部 4 1 は、CPU (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 4 1 1 を備える。

例えば、CPU 4 1 1 は、加速度情報取得部 4 1 1 1 と、第一スライド制御部 4 1 1 2 と、を機能的に備えてもよい。

【 0 0 4 6 】

加速度情報取得部 4 1 1 1 は、フォークリフト 1 の加速度に関連する加速度情報を取得する。

例えば、加速度情報取得部 4 1 1 1 は、フォークリフト 1 の加速度に関連する加速度情報として、加速度センサ 5 0 で検出された車体 1 1 の加速度を取得する。

加速度センサ 5 0 は、車体 1 1 に固定され、フォークリフト 1 の加速度として、車体 1 1 の加速度を検出し、検出した加速度を加速度情報取得部 4 1 1 1 に出力する。

【 0 0 4 7 】

第一スライド制御部 4 1 1 2 （制御部）は、加速度情報を基に、マスト 1 3 の第一軸上でスライドする量を制御する。

車体 1 1 の加速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、第一軸に沿ってマスト 1 3 の位置をずらすように構成されている。

車体 1 1 の減速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、進行方向と反対方向に向かって、第一軸に沿ってマスト 1 3 の位置をずらすように構成されている。

例えば、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、取得した加速度情報に関連して、マスト 1 3 の第一方向 D 1 のスライドを制御する。

例えば、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、取得した加速度情報に関連して第一駆動部 3 1 の駆動の制御を行うことによって、スライド量 S L を制御してもよい。

例えば、車体 1 1 の加速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、進行方向に向かって、第一方向 D 1 にマスト 1 3 の位置をずらすように構成されている。

例えば、車体 1 1 の減速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 が、進行方向と反対方向に向かって、第一方向 D 1 にマスト 1 3 の位置をずらすように構成されている。

【 0 0 4 8 】

（動作）

10

20

30

40

50

図 7 に示すように、フォークリフト 1 の加速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、フォークリフト 1 の進行方向に向かって、第一方向 D 1 にマスト 1 3 の位置をずらす。

例えば、フォークリフト 1 が + X 方向に対し加速するとする。すなわち、フォークリフト 1 の加速度 A_x は、+ X 方向に対し $A_x > 0$ であるとする。

この場合、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、フォークリフト 1 の加速度 A_x に関連してスライド量 S_L を算出する。

第一スライド制御部 4 1 1 2 は、算出したスライド量 S_L だけ、マスト 1 3 を、初期位置（加速度 $A_x = 0$ 時の位置）から + X 方向にずらす。

例えば、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、加速度 A_x の大きさ（絶対値）ほど、スライド量 S_L が大きくなるように、スライド量 S_L を算出してもよい。

これにより、フォークリフト 1 は、初期位置（加速度 $A_x = 0$ 時の位置）における重心 C G の位置を、+ X 方向にずらすことができる。

【0049】

図 8 に示すように、フォークリフト 1 の減速時には、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、フォークリフト 1 の進行方向と反対方向に向かって、第一方向 D 1 にマスト 1 3 の位置をずらす。

例えば、加速度 A_x の大きさ（絶対値）が大きいほどスライド量 S_L が大きくなるように、スライド量 S_L を算出してもよい。

例えば、フォークリフト 1 が + X 方向に対し減速するとする。すなわち、フォークリフト 1 の加速度 A_x は、+ X 方向に対し $A_x < 0$ であるとする。

この場合、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、フォークリフト 1 の加速度 A_x に関連してスライド量 S_L を算出する。

第一スライド制御部 4 1 1 2 は、算出したスライド量 S_L だけ、マスト 1 3 を、初期位置（加速度 $A_x = 0$ 時の位置）から - X 方向にずらす。

例えば、第一スライド制御部 4 1 1 2 は、加速度 A_x の大きさ（絶対値）ほど、スライド量 S_L が大きくなるように、スライド量 S_L を算出してもよい。

これにより、フォークリフト 1 は、初期位置（加速度 $A_x = 0$ 時の位置）における重心 C G の位置を、- X 方向にずらすことができる。

【0050】

（作用及び効果）

本実施形態によれば、フォークリフト 1 は、加速度 A_x に関連してマスト 1 3 のスライドを制御できる。

このため、フォークリフト 1 は、加減速時にフォークリフト 1 が倒れにくいようにマスト 1 3 の第一方向 D 1 の位置を制御することができる。

【0051】

例えば、フォークリフト 1 は、加速時にフォークリフト 1 の重心を進行方向にずらすことができる。

このため、フォークリフト 1 は、加速時における進行方向と反対側への倒れを抑制することができる。

例えば、フォークリフト 1 は、減速時にフォークリフト 1 の重心を進行方向と反対側にずらすことができる。

このため、フォークリフト 1 は、減速時における進行方向への倒れを抑制することができる。

【0052】

一般にフォークリフトは、加速時は後方に倒れやすく、減速時は後方に倒れやすい。

これに対し、本実施形態では、上述のとおり、フォークリフト 1 は、加速度 A_x に関連してマスト 1 3 のスライドを制御できるため、フォークリフト 1 は、加速時はマスト 1 3 を前方寄りに、減速時はマスト 1 3 を後方寄りにずらすことができる。

【0053】

本実施形態のフォークリフト 1 は、コンテナ C N の重量によって、マスト 1 3 のスライ

10

20

30

40

50

ド量 S L をさらに変えてもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、フォーク 1 2 の先端 1 2 2 の上面に設けられた荷重センサ、マスト 1 3 に設けられた荷重センサ等が検出する各荷重を取得し、コンテナ C N の重量に関連する情報を取得し、コンテナ C N の重量によってマストのスライド量 S L を変えてもよい。

【0054】

本実施形態のフォークリフト 1 は、フォークリフト 1 の加速度に関連する加速度情報を取得するものであれば、どのような加速度情報を取得するものであってもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、加速度情報として、単に加速か、減速か、を取得してもよい。

10

この場合、フォークリフト 1 は、マスト 1 3 のスライド制御として、加速時は、進行方向に向かってマスト 1 3 をスライドさせ、減速時は、進行方向と反対方向に向かってマスト 1 3 をスライドさせる制御を行ってもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、予め決められた各スライド量で、マスト 1 3 をスライドさせる制御を行ってもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、加速時は、マスト 1 3 を前方寄りに、減速時は、マスト 1 3 を後方寄りにずらすように、マスト 1 3 をスライドさせる制御を行ってもよい。

【0055】

< 第三実施形態 >

第三実施形態に係るフォークリフトについて図 9 ~ 図 11 を参照しながら説明する。

20

第三実施形態において、フォークリフト 1 は、第一実施形態に示した機能に加えて、フォーク 1 2 の突出に合わせて、アウトリガーを突出させる機能を有する。

なお、第三実施形態のフォークリフト 1 が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第一実施形態と同様に構成され、同様に機能するので、重複する説明については省略する。

【0056】

(構成)

図 9 に示すように、本実施形態において、フォークリフト 1 は、アウトリガー 6 0 と、第二スライド機構 6 1 と、をさらに備える。

【0057】

30

アウトリガー 6 0 は、第一軸の一の方向に延びている。

例えば、アウトリガー 6 0 は、第一方向 D 1 に、基端 6 0 1 から先端 6 0 2 に向かって延びている。

例えば、アウトリガー 6 0 は、水平方向に延びていてもよい。

例えば、アウトリガー 6 0 の先端 6 0 2 は、車体 1 1 の前方向を向いてもよい。

アウトリガー 6 0 は、先端 6 0 2 において、下方向に向かって突出する接地部 6 0 3 を有する。

これにより、アウトリガー 6 0 は、車体 1 1 を支えることができる。

【0058】

フォークリフト 1 は、アウトリガー 6 0 を複数備えてもよい。

40

例えば、フォークリフト 1 は、複数のアウトリガー 6 0 として、左アウトリガー 6 0 5 と、右アウトリガー 6 0 6 と、を備えてもよい。

左アウトリガー 6 0 5 は、第二スライド機構 6 1 を介して、車体 1 1 の左側に設けられる。

右アウトリガー 6 0 6 は、第二スライド機構 6 1 を介して、車体 1 1 の右側に設けられる。

【0059】

第二スライド機構 6 1 は、車体 1 1 に対し、アウトリガー 6 0 を第一方向 D 1 にスライド可能に、アウトリガー 6 0 の基端 6 0 1 を保持する。

第二スライド機構 6 1 は、アウトリガー 6 0 に沿って第一方向 D 1 に延びている。

50

フォークリフト 1 は、第二スライド機構 6 1 を複数備えてもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、複数の第二スライド機構 6 1 として、左第二スライド機構 6 1 1 と、右第二スライド機構 6 1 2 と、を備えてもよい。

左第二スライド機構 6 1 1 は、車体 1 1 の左側面に設けられている。左第二スライド機構 6 1 1 は、左アウトリガー 6 0 5 を第一方向 D 1 にスライド可能に保持する。

右第二スライド機構 6 1 2 は、車体 1 1 の右側面に設けられている。右第二スライド機構 6 1 2 は、右アウトリガー 6 0 6 を第一方向 D 1 にスライド可能に保持する。

【0060】

例えば、アウトリガー 6 0 は、機構的にマスト 1 3 と連結させることにより、マスト 1 3 のスライドに連動して、第一方向 D 1 にスライドしてもよい。

10

その際、アウトリガー 6 0 は、機構的にマスト 1 3 と連結されていれば、どのように連結されてもよい。

例えば、アウトリガー 6 0 は、マスト 1 3 に直接固定又はリンク機構を介して固定され一体化されることにより、マスト 1 3 のスライドに連動して、マスト 1 3 が動く方向に動くように、第一方向 D 1 にスライドしてもよい。この場合、第二スライド機構 6 1 がなくてもアウトリガー 6 0 が第一方向 D 1 にスライド可能であれば、フォークリフト 1 は、第二スライド機構 6 1 を備えなくてもよい。

例えば、アウトリガー 6 0 は、ギアやプーリー等を介して、マスト 1 3 と機構的に連結されることにより、マスト 1 3 が動く方向に動くように、第一方向 D 1 にスライドしてもよい。

20

【0061】

例えば、アウトリガー 6 0 は、電気制御されることにより、マスト 1 3 のスライドに連動して、マスト 1 3 が動く方向に動くように、第一方向 D 1 にスライドしてもよい。

例えば、図 1 0 に示すように、フォークリフト 1 は、第二駆動部 6 2 と、第二制御部 4 2 をさらに備えてもよい。

例えば、第二駆動部 6 2 及び第二制御部 4 2 は、車体 1 1 内部に設けられてもよい。

【0062】

第二駆動部 6 2 は、第二スライド機構 6 1 を駆動する。

バッテリー 3 0 は、第二駆動部 6 2 に電力を供給する。

例えば、第二駆動部 6 2 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含む。

30

第二スライド機構 6 1 は、第二駆動部 6 2 から受ける駆動力により、アウトリガー 6 0 を第一方向 D 1 にスライドさせることができる。

【0063】

第二制御部 4 2 は、CPU 4 2 1 を備える。

CPU 4 2 1 は、第二スライド制御部 4 2 1 1 を機能的に備える。

第二スライド制御部 4 2 1 1 (制御部) は、車体 1 1 からフォーク 1 2 を突出させるときに、車体 1 1 からアウトリガー 6 0 を突出させる。

例えば、第二スライド制御部 4 2 1 1 は、フォークリフト 1 がフォーク 1 2 を車体 1 1 の前部から突出させるのに合わせて、車体 1 1 の前部からアウトリガー 6 0 を突出させるように、第二スライド機構 6 1 を制御する。

40

例えば、第二スライド制御部 4 2 1 1 は、第一駆動部 3 1 の制御に合わせて、第二駆動部 6 2 の駆動の制御を行うことによって、車体 1 1 の前部からアウトリガー 6 0 を突出させてもよい。

【0064】

(動作)

図 1 1 に示すように、アウトリガー 6 0 は、マスト 1 3 のスライドに連動して、第一方向 D 1 にスライドする。

これにより、フォークリフト 1 は、車体 1 1 からフォーク 1 2 を突出させるのに合わせて、車体 1 1 からアウトリガー 6 0 を突出させる。

【0065】

50

(作用及び効果)

本実施形態によれば、フォーク 12 を突出させた時、アウトリガー 60 は、車体 11 を支えることができる。

このため、フォークリフト 1 は、フォーク 12 が突出される方向への倒れを抑制することができる。

【0066】

< 第四実施形態 >

第四実施形態に係るフォークリフトについて図 12 ~ 図 16 を参照しながら説明する。

第四実施形態において、フォークリフト 1 は、第一実施形態に示した機能に加えて、フォーク 12 の突出に合わせて、カウンタウエイトを突出させる機能を有する。

なお、第四実施形態のフォークリフト 1 が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第一実施形態と同様に構成され、同様に機能するので、重複する説明については省略する。

【0067】

(構成)

図 12 に示すように、本実施形態において、フォークリフト 1 は、カウンタウエイト 70 と、第三スライド機構 71 と、をさらに備える。

【0068】

カウンタウエイト 70 は、第一方向 D1 に、基端 701 から先端 702 に向かって延びている。

カウンタウエイト 70 の先端 702 は、第一方向 D1 に関し、フォーク 12 の先端 702 と逆方向を向いている。

例えば、カウンタウエイト 70 の先端 702 は、車体 11 の後方向を向いている。

【0069】

カウンタウエイト 70 は、先端 702 にウエイト部 703 を有する。

ウエイト部 703 は、フォークリフト 1 の転倒を抑制するための、車体 11、各駆動部、コンテナ CN 等に対抗可能な重量を有する。

これにより、カウンタウエイト 70 は、フォークリフト 1 の重心を第一方向 D1 にずらすことができる。

【0070】

第三スライド機構 71 は、車体 11 に対し、カウンタウエイト 70 を第一軸に沿ってスライドさせる。

例えば、第三スライド機構 71 は、車体 11 に対し、第一方向 D1 にスライド可能に、カウンタウエイト 70 の基端 701 を保持する。

例えば、第三スライド機構 71 は、カウンタウエイト 70 に沿って第一方向 D1 に延びている。

【0071】

例えば、カウンタウエイト 70 は、マスト 13 と機構的に連結されることにより、マスト 13 のスライドに連動して、第一方向 D1 にスライドしてもよい。

その際、カウンタウエイト 70 は、マスト 13 と機構的に連結されるものであれば、どのように連結されてもよい。

例えば、カウンタウエイト 70 は、ギアやプーリー等を介して、マスト 13 と機構的に連結されることにより、マスト 13 が動く方向と逆方向に動くように、第一方向 D1 にスライドしてもよい。

【0072】

例えば、カウンタウエイト 70 は、電気制御されることにより、マスト 13 のスライドに連動して、マスト 13 が動く方向と逆方向に動くように、第一方向 D1 にスライドしてもよい。

例えば、図 13 に示すように、フォークリフト 1 は、第三駆動部 72 と、第三制御部 43 をさらに備えてもよい。

10

20

30

40

50

例えば、第三駆動部 7 2 及び第三制御部 4 3 は、車体 1 1 内部に設けられてもよい。

【0073】

第三駆動部 7 2 は、第三スライド機構 7 1 を駆動する。

バッテリー 3 0 は、第三駆動部 7 2 に電力を供給する。

第三スライド機構 7 1 は、第三駆動部 7 2 から受ける駆動力により、カウンタウエイト 7 0 を第一方向 D 1 にスライドさせることができる。

例えば、第三駆動部 7 2 は、回転モータ、リニアモータ等のモータを含む。

【0074】

第三制御部 4 3 は、CPU 4 3 1 を備える。

CPU 4 3 1 は、第三スライド制御部 4 3 1 1 を機能的に備える。

10

第三スライド制御部 4 3 1 1 は、第三スライド機構 7 1 が、フォークリフト 1 がフォーク 1 2 を車体 1 1 の前部から突出させるのに合わせて、車体 1 1 の後部からカウンタウエイト 7 0 を突出させるように、第三スライド機構 7 1 を制御する。

例えば、第三スライド制御部 4 3 1 1 は、第一駆動部 3 1 の制御に合わせて、第三駆動部 7 2 の駆動の制御を行うことによって、車体 1 1 の後部からカウンタウエイト 7 0 を突出させてもよい。

【0075】

(動作)

図 1 4 及び図 1 5 に示すように、カウンタウエイト 7 0 は、マスト 1 3 のスライドに連動して、第一方向 D 1 にスライドする。

20

これにより、フォークリフト 1 は、車体 1 1 の前部からフォーク 1 2 を突出させるのに合わせて、車体 1 1 の後部からカウンタウエイト 7 0 を突出させる。

【0076】

(作用及び効果)

本実施形態によれば、フォークリフト 1 は、フォーク 1 2 を突出させた時、重心をフォーク 1 2 が突出される方向と反対側にずらすことができる。

すなわち、フォークリフト 1 は、マスト 1 3 が前方に出ると、カウンタウエイト 7 0 が後方に張り出すように構成されている。

例えば、フォークリフト 1 は、重心 CG の第一方向 D 1 の位置である重心位置がフォークリフト 1 の中心近傍から変動しにくくなるように、マスト 1 3 の第一方向 D 1 へのスライドに関連して、カウンタウエイト 7 0 の第一方向 D 1 へのスライドを制御できる。

30

このため、フォークリフト 1 は、フォーク 1 2 が突出される方向への倒れを抑制することができる。

【0077】

なお、本実施形態のフォークリフト 1 は、コンテナ CN の重量によって、カウンタウエイト 7 0 のスライド量を変えてもよい。

例えば、フォークリフト 1 は、フォーク 1 2 の先端 1 2 2 の上面に設けられた荷重センサ、マスト 1 3 に設けられた荷重センサ等が検出する各荷重を取得し、コンテナ CN の重量に関連する情報を取得し、コンテナ CN の重量によってカウンタウエイト 7 0 のスライド量を変えてもよい。

40

例えば、図 1 6 に示すように、CPU 4 3 1 は、重心情報取得部 4 3 1 2 を機能的にさらに備えてもよい。

重心情報取得部 4 3 1 2 は、取得した各荷重に基づき、持ち上げる又は収容するコンテナ CN を含む現在のフォークリフト 1 の重心位置を算出し、第三スライド制御部 4 3 1 1 に出力する。

第三スライド制御部 4 3 1 1 は、重心情報取得部 4 3 1 2 から出力された重心位置を取得する。

第三スライド制御部 4 3 1 1 は、算出された重心位置を維持するように、カウンタウエイト 7 0 の第一軸に沿うスライド量を調整する。

例えば、第三スライド制御部 4 3 1 1 は、フィードバック制御により、フォークリフト

50

１がコンテナＣＮを持ち上げる又は収容する前後にわたって、取得した重心位置を維持するように、カウンタウェイト７０の第一方向Ｄ１のスライド量を調整する。

【００７８】

これにより、フォークリフト１は、コンテナＣＮを含むフォークリフト１の重心位置を維持できる。このため、フォークリフト１は、第一方向Ｄ１への倒れを抑制することができる。

【００７９】

<変形例>

上述の各実施形態において、フォークリフト１が備える各構成は、組み合わせられてもよい。

変形例として、フォークリフト１に、アウトリガー６０と、カウンタウェイトとが、一緒に設けられてもよい。

他の変形例として、フォークリフト１に、第一制御部４１、第二制御部４２、及び第三制御部４３の各制御部のうち、複数の制御部と一緒に設けられてもよい。

その際、各制御部は、統合されて一つの制御部やＣＰＵで構成されてもよい。

【００８０】

上述の第二実施形態では、フォークリフト１は、検出した加速度Ａｘに関連してマスト１３の第一方向Ｄ１の位置を制御している。

変形例として、フォークリフト１は、予め走行経路に関連して、加速度Ａｘを記憶しておき、記憶した加速度Ａｘに関連して、マスト１３の第一方向Ｄ１の位置を制御してもよい。

【００８１】

上述の第二実施形態では、フォークリフト１は、加速度Ａｘに関連してマスト１３の第一方向Ｄ１の位置を制御している。

変形例として、上述の第二実施形態のフォークリフト１にカウンタウェイト７０がさらに設けられ、フォークリフト１は、加速度Ａｘに関連して、マスト１３の第一方向Ｄ１の位置に加えて、カウンタウェイト７０の第一方向Ｄ１の位置を制御してもよい。

【００８２】

上述の各実施形態では、フォークリフト１には、車輪として、左前輪１５１、右前輪１５２、及び後輪１５３と、の３輪の車輪が設けられている。

変形例として、後輪が左右に設けられ、フォークリフト１に、車輪として、４輪の車輪が設けられてもよいし、５輪以上の車輪が設けられてもよい。

【００８３】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものとする。

【符号の説明】

【００８４】

１ フォークリフト

１１ 車体

１２ フォーク

１３ マスト

１４ 第一スライド機構

１５ 走行機構

２１ 昇降スライド機構

３０ バッテリ

３１ 第一駆動部

3 2	昇降駆動部	
3 3	車輪駆動部	
3 4	ステアリング駆動部	
4 1	第一制御部	
4 2	第二制御部	
4 3	第三制御部	
5 0	加速度センサ	
6 0	アウトリガー	
6 1	第二スライド機構	
6 2	第二駆動部	10
7 0	カウンタウェイト	
7 1	第三スライド機構	
7 2	第三駆動部	
1 2 1	基端	
1 2 2	先端	
1 2 3	上面	
1 4 1	レール	
1 5 1	左前輪	
1 5 2	右前輪	
1 5 3	後輪	20
1 5 4	車軸	
6 0 1	基端	
6 0 2	先端	
6 0 3	接地部	
6 0 5	左アウトリガー	
6 0 6	右アウトリガー	
6 1 1	左第二スライド機構	
6 1 2	右第二スライド機構	
7 0 1	基端	
7 0 2	先端	30
7 0 3	ウェイト部	
4 1 1 1	加速度情報取得部	
4 1 1 2	第一スライド制御部	
4 2 1 1	第二スライド制御部	
4 3 1 1	第三スライド制御部	
4 3 1 2	重心情報取得部	
A x	加速度	
C G	重心	
C N	コンテナ	
D 1	第一方向	40
D 2	第二方向	
P L	パレット	
S L	スライド量	
T R	トラック	

【図 1】

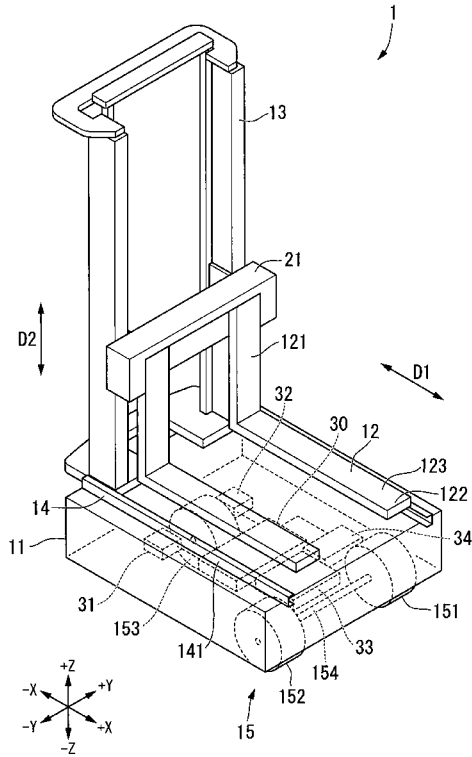


図1

【図 2】

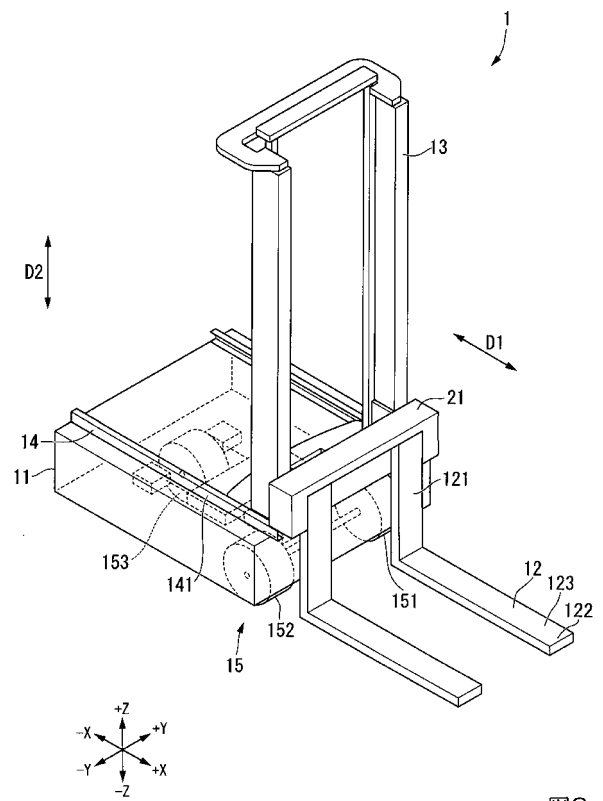


図2

【図 3】

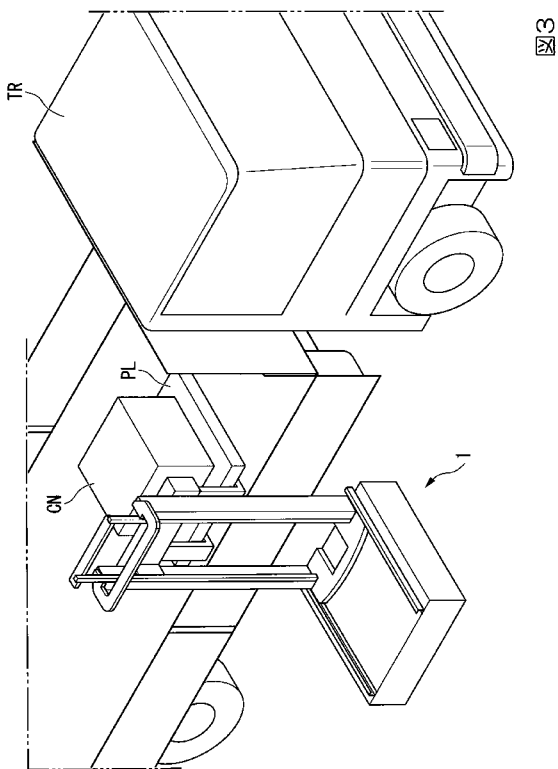


図3

【図 4】

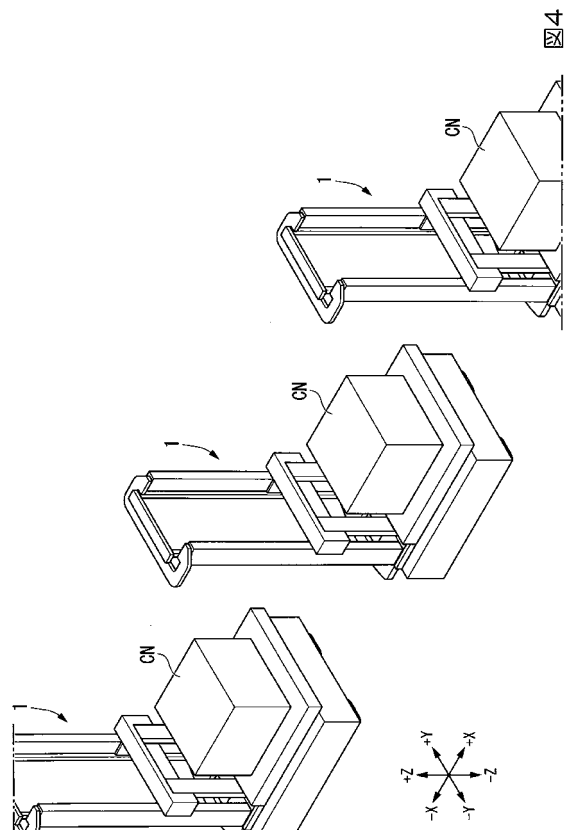


図4

【図5】

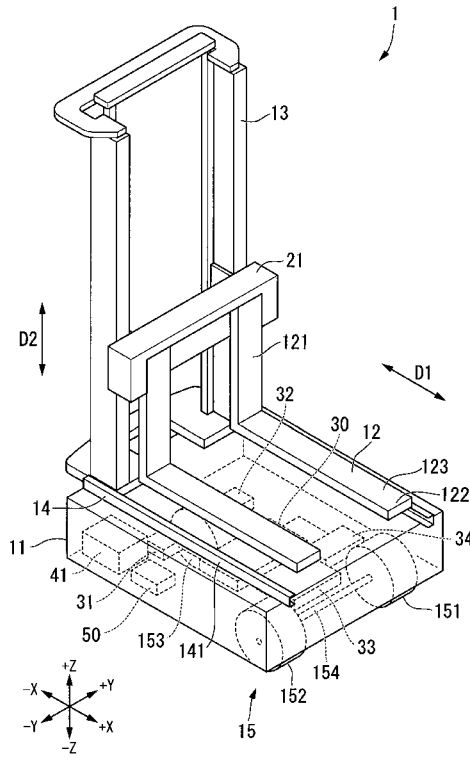


図5

【図6】

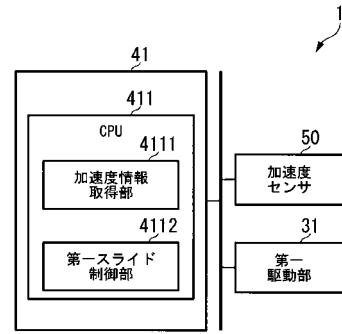


図6

【図7】

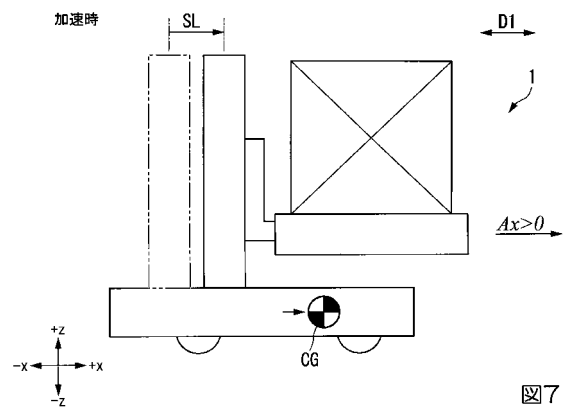


図7

【図8】

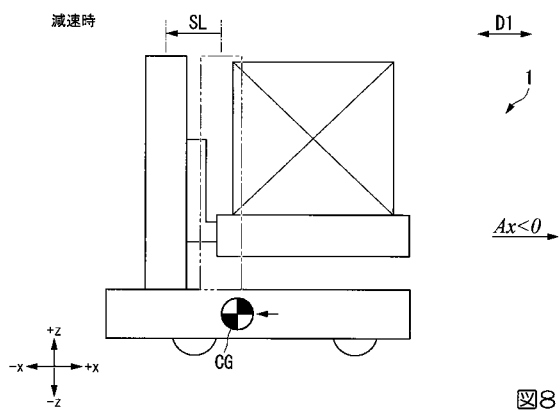


図8

【図9】

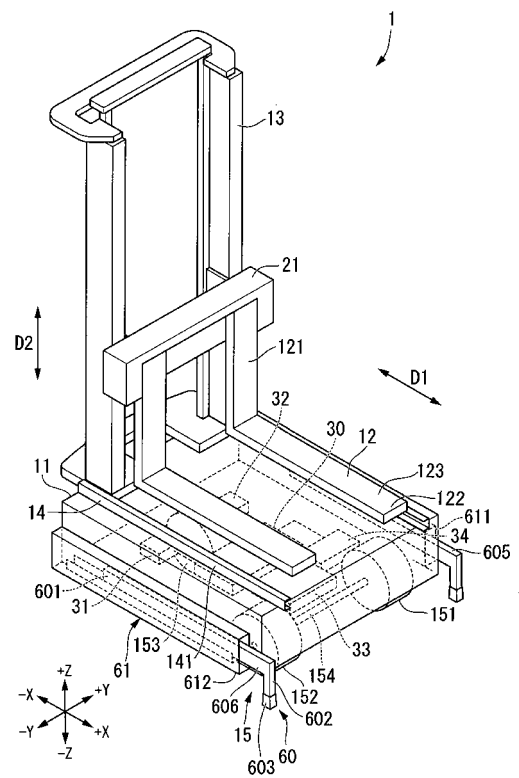


図9

【図 10】

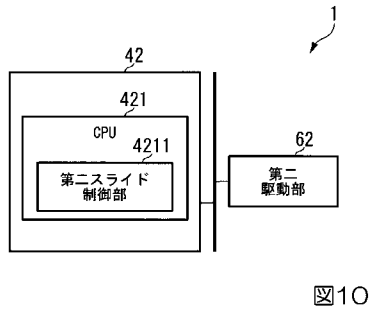


図10

【図 11】

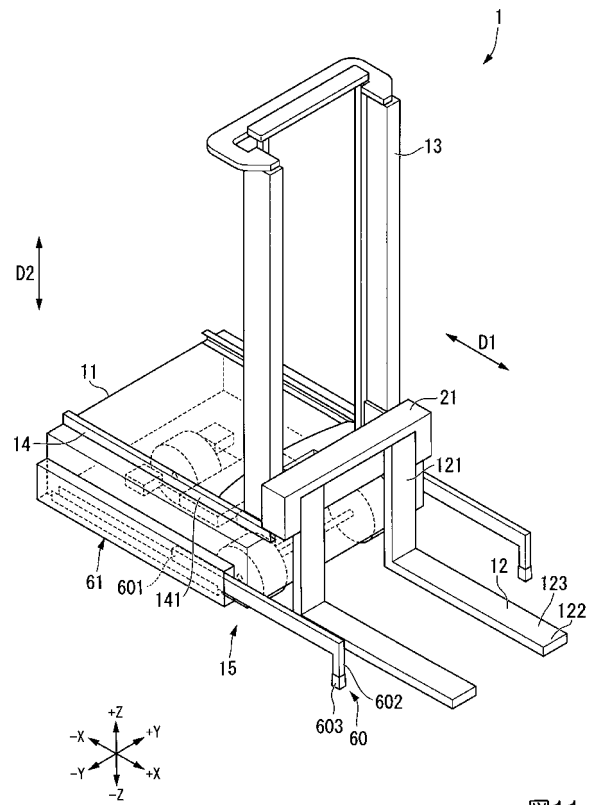


図11

【図 12】

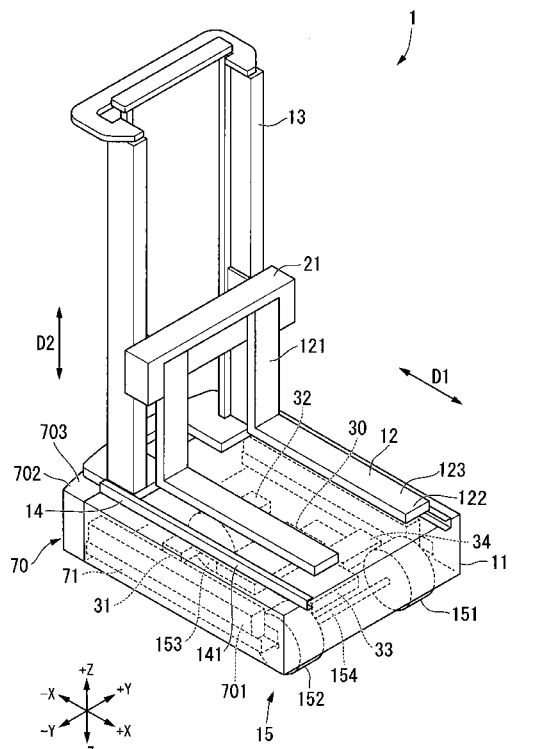


図12

【図 13】

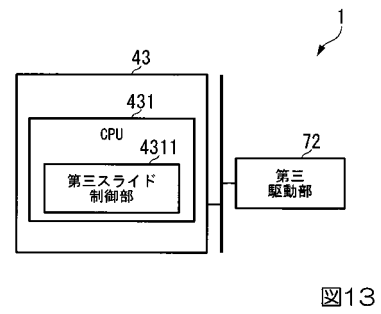


図13

【図 14】

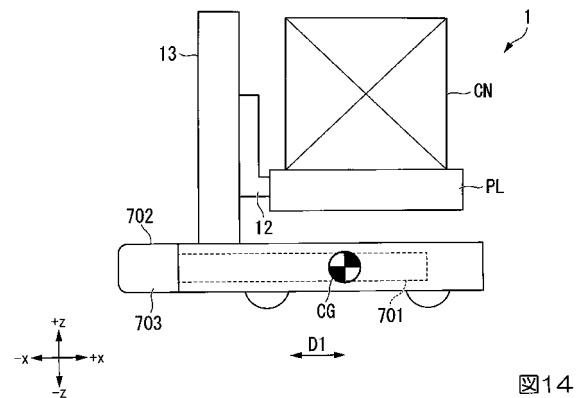


図14

【図 15】

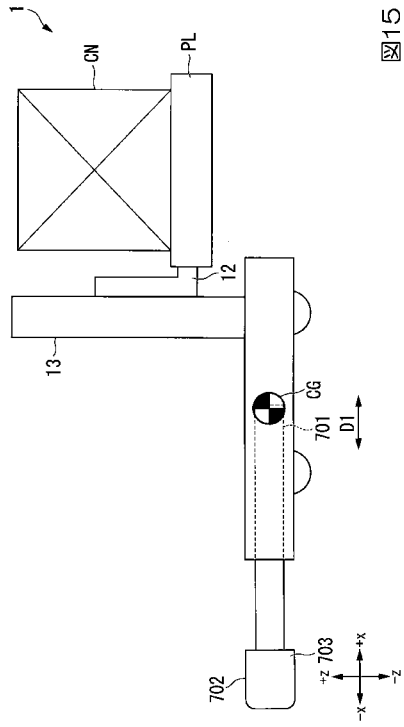


図15

【図 16】

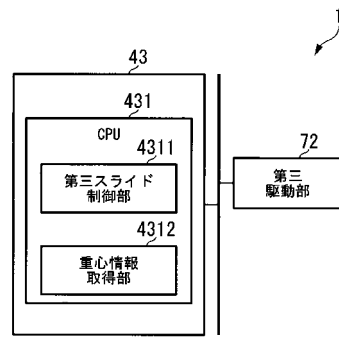


図16

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 6 C 23/78 C

(72)発明者 長谷川 徳之
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 二橋 謙介
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3F205 AA20 FA01 GA06
3F333 AA02 AB13 AE02 BA02 BA11 CA08 CA12 DB08 FA10 FD20