

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7496331号
(P7496331)

(45)発行日 令和6年6月6日(2024.6.6)

(24)登録日 令和6年5月29日(2024.5.29)

(51)国際特許分類		F I		
B 6 1 C	3/00 (2006.01)	B 6 1 C	3/00	
B 6 1 C	17/12 (2006.01)	B 6 1 C	17/12	A
B 6 1 D	17/10 (2006.01)	B 6 1 D	17/10	
B 6 0 L	9/18 (2006.01)	B 6 0 L	9/18	A
請求項の数 3 (全11頁)				
(21)出願番号	特願2021-51898(P2021-51898)	(73)特許権者	000004617	
(22)出願日	令和3年3月25日(2021.3.25)		日本車輛製造株式会社	
(65)公開番号	特開2022-149650(P2022-149650 A)	(73)特許権者	390021577	
(43)公開日	令和4年10月7日(2022.10.7)		東海旅客鉄道株式会社	
審査請求日	令和5年10月12日(2023.10.12)		愛知県名古屋市熱田区三本松町1番4号	
		(73)特許権者	000006013	
			三菱電機株式会社	
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
		(74)代理人	110000291	
			弁理士法人コスモス国際特許商標事務所	
		(72)発明者	井上 十一	
			愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号	
			日本車輛製造株式会社内	
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 鉄道車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
複数の横梁が設けられた台枠に取り付けられる主変圧器と、該主変圧器より電力の供給を受ける電動機を搭載した動力車とを備える鉄道車両において、
前記主変圧器は、電力を供給する前記動力車の数に応じて設計された第1主変圧器と、該第1主変圧器とは異なる前記動力車の数に応じて設計された第2主変圧器とを含み、前記台枠には前記第1主変圧器または前記第2主変圧器のいずれかが取り付けられ、
対応できる前記動力車の数の異なる前記第1主変圧器と前記第2主変圧器は、前記台枠に取り付けられた場合に、備えられる配線端子の位置が同じ位置となるように共通化されること、
を特徴とする鉄道車両。

【請求項2】
請求項1に記載の鉄道車両において、
前記第1主変圧器と前記第2主変圧器の各筐体は、同じ前記横梁に対して取り付け可能な構成となっていること、
を特徴とする鉄道車両。

【請求項3】
請求項1または請求項2に記載の鉄道車両において、
前記第1主変圧器と前記第2主変圧器の何れにも設けられる接続用排気ダクトの位置が共通化されていること、

を特徴とする鉄道車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道車両の床下機器の取り付け及び配置に関し、効率的な床下機器の配置を行う為に機器の仕様などを共通化する技術である。

【背景技術】

【0002】

日本の鉄道車両は、複数の車両より編成されている。例えば、駆動するための装置の付いた電動車両と、それらの無い付随車両の2種類に分けることができ、電動車両であれば、台車に2本用意される車軸にモータが備えられる。そして、パンタグラフその他の集電装置と他車両への給電装置とを有し他車両への給電を行うタイプのもので、自車両へも給電を行うタイプのものなど、様々なタイプの車両が用意される。例えば、新幹線などは16両編成であり、それぞれの車両が専用設計で製作されている。しかし、ニーズの異なる高速車両を専用設計で製作すると、それなりのコストがかかる。

【0003】

特許文献1には、列車の編成配列に関する技術が開示されている。特許文献1の列車の編成配列は、給電装置を有し前後をモータ付き台車により連接支持される給電車両と、該給電車両の両側に連接され前後をモータ付き台車により連接支持される2つの受電動力車の3車体の連接で1単位となる動力ユニットを、複数連接して備えている。そして、隣接する動力ユニット同士の間にはアイドル車体を連接して、両動力ユニットと共通のモータ付き台車で支持している。こうすることで、中間のモータ付き台車が干渉を起こすことなく車両編成が可能となる。つまり、3両1単位の列車編成に拘束されることがなくなるため、列車の編成配列の自由度を高めることが可能となる。

【0004】

特許文献2には、鉄道用車上電気機器を搭載した鉄道車両及び鉄道車両の編成列車に関する技術が開示されている。特許文献2の列車は、発電装置を搭載した車両と、架線から電力を得て電力を供給する車両と、駆動装置を搭載した車両と、電力蓄電手段を搭載した車両と、過剰電力消費手段を搭載した車両と、架線から電力を得て電力を供給し、かつ補助で発電装置を床下機装として搭載した車両などの鉄道車両から編成される。これらの鉄道車両は、運行区間、乗車需要に応じて、これら全てまたは一部を組み合わせたり、編成内の車両間で電力を融通できる直流電力バスを少なくとも一系統設けて、複数の編成と区割りを少なくとも一系統設けて、複数の編成と分断、併合ができる機能を設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開平4-126658号公報

【文献】特開2012-50162号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に示すような技術を用いても、車両編成の自由度は高まるとはいえ、例えば短編成化する為には、再度設計を必要とすると考えられる。これは、床下機器の配置などが影響しているためであり、例えば台枠に設けられる横梁は、機器取り付けに最適化されたピッチで配置されている。よって、短編成化するためには、不要となる機器や必要となる機器を見極め、その機器取り付けの場所を決定してから、台枠の設計を行い、他の配線などを決めるといった設計を必要とする。その結果、短編成化の為に再設計をした上で、製造をやり直すなどのコストがかかる。

【0007】

しかし、短編成化のニーズは、例えば乗客が少ない時間帯に対応、或いは乗客の少ない

10

20

30

40

50

路線に対応する為であることが多く、再設計などのコストをかけることは合理性に欠けることもある。特許文献2は、そういった部分を考慮して列車の共通化を図ることが提案されているが、編成内の車両間で電力を融通できる手段だけでは、短編成化の為の再設計を避けることが難しいと思われる。そこで出願人は、短編成化の為に車両を共通化すべく、複数のユニットの共通取り付け化を検討したが、取り付け位置がまちまちであったり、配線の位置などが問題となったりするため、簡単には実現出来ないことが分かった。

【0008】

そこで、本発明はこの様な課題を解決する為に、鉄道車両の短編成化にあたって車両を標準化する技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するために、本発明の一態様による鉄道車両は、以下のような特徴を有する。

【0010】

(1) 複数の横梁が設けられた台枠に取り付けられる主変圧器と、該主変圧器より電力の供給を受ける電動機を搭載した動力車とを備える鉄道車両において、前記主変圧器は、電力を供給する前記動力車の数に応じて設計された第1主変圧器と第2主変圧器とを含み、前記台枠には前記第1主変圧器または前記第2主変圧器のいずれかが取り付けられ、対応できる前記動力車の数の異なる前記第1主変圧器と前記第2主変圧器は、備えられる配線端子の位置が共通化されること、を特徴とする。

【0011】

上記(1)に記載の態様によって、鉄道車両の標準化を図ることができる。主変圧器は、その多くが動力車に取り付けられるが、車両編成によって電動機を搭載しない付随車の数が異なるケースがある。そして、主変圧器の配線に関してもこの付随車の数によって変更する必要があり、これが鉄道車両の標準化の妨げの一因となっている。本発明ではその点に鑑み、電力を供給する動力車の数の異なる第1主変圧器と第2主変圧器の配線端子の位置を共通化している。こうすることで、配線数を単純に増減するだけで第1主変圧器と第2主変圧器の交換が可能となる。鉄道車両の動力車への電力供給に用いられる配線は、大電力を用いるために太く硬い。よって、主変圧器に接続する接続端子に配線をする場合、この配線端子の位置が共通化している、つまり、第1主変圧器と第2主変圧器でほぼ同じ位置に来ることは、配線の取り回しなどを考えた上でも、メリットが大きい。

【0012】

短編成化を可能としたい場合には、例えば4両を1ユニットとして主変圧器から電力を供給される動力車が3という構成になる3Mの主変圧器と、動力車が4となる4Mの主変圧器では、配線数も異なるし用いる端子数も異なる。ただし、接続端子の位置を同じにしておけば、4Mの主変圧器から3Mの主変圧器にする場合でも、配線数を減らすだけで済むことになる。このため、短編成化にあたっての作業性の向上を図ることができ、作業工数の低減にも繋がる。こうして、複数種類の車両を統合して1種類の台枠での対応が可能となるため、製作コストや製造コストを抑えることが可能となり短編成化に有利となる。

【0013】

(2) (1)に記載の鉄道車両において、前記第1主変圧器と前記第2主変圧器の各筐体は、同じ前記横梁に対して取り付け可能な構成となっていること、が好ましい。

【0014】

上記(2)に記載の態様によって、第1主変圧器と第2主変圧器の交換にあたり、共通した横梁が固定に利用できるので、短編成化にあたって横梁の再設計などが不要となり、短編成化の作業性を向上させることが期待できる。また、短編成化における作業工数の削減などにも繋がる。

【0015】

(3) (1)または(2)に記載の鉄道車両において、前記第1主変圧器と前記第2主変圧器の何れにも設けられる接続用排気ダクトの位置が共通化されていること、が好ましい。

10

20

30

40

50

【0016】

上記(3)に記載の態様によって、第1主変圧器と第2主変圧器の接続用排気ダクトの位置が共通化されることで、短編成化にあたっての第1主変圧器と第2主変圧器の交換する際にも、排気ダクトの設計変更などを必要とせず、作業工数の削減を実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態の、第1先頭車両の床下機器配置図である。

【図2】本実施形態の、変圧器無車両の床下機器配置図である。

【図3】本実施形態の、変圧器有車両の床下機器配置図である。

【図4】本実施形態の、第2先頭車両の床下機器配置図である。

10

【図5】本実施形態の、変圧器無車両の第1パターンの部分拡大図である。

【図6】本実施形態の、変圧器無車両の第2パターンの部分拡大図である。

【図7】本実施形態の、変圧器無車両の第3パターンの部分拡大図である。

【図8】本実施形態の、主変換装置の平面図である。

【図9】本実施形態の、静止形変換装置の平面図である。

【図10】本実施形態の、3Mタイプの主変圧器の側面図である。

【図11】本実施形態の、4Mタイプの主変圧器の側面図である。

【図12】本実施形態の、鉄道車両の編成を説明する模式図であり、(a)には、従来の車両編成を、(b)には、今回整理する車両編成を示している。

【図13】本実施形態の、車両編成の一例を説明する模式図であり、(a)は16両編成であり、(b)は12両編成、(c)は8両編成となっている。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

まず、本発明の実施形態について、図面を用いて説明を行う。図1に、本実施形態の、第1先頭車両の床下機器配置図を示す。図2に、変圧器無車両の床下機器配置図を示す。図3に、変圧器有車両の床下機器配置図を示す。図4に、第2先頭車両の床下機器配置図を示す。鉄道車両100の車両編成は、第1先頭車両Aと、変圧器無車両Bと、変圧器有車両Cと、第2先頭車両Dよりなり、図1乃至図4に示すように、それぞれ複数の床下機器を備えている。このうち、変圧器無車両Bは、その中央部分で第1パターンb1、第2パターンb2、第3パターンb3の3つのタイプの機器取り付けが可能である。

30

【0019】

図5に、変圧器無車両の第1パターンb1の部分拡大図を示す。図6に、変圧器無車両の第2パターンb2の部分拡大図を示す。図7に、変圧器無車両の第3パターンb3の部分拡大図を示す。鉄道車両100には、変圧器無車両Bが複数用意されるが、パターンを整理すると図5乃至図7に示すような第1パターンb1、第2パターンb2、第3パターンb3のいずれかに分類できる。しかしながら、第1パターンb1、第2パターンb2、第3パターンb3の何れの場合も台枠110に設けられた横梁115のピッチは同じ構成となっている。横梁115には、図示しないボルトレーンが用意されており、床下機器の取り付けが可能となっている。

【0020】

40

第1パターンb1には、主変換装置120と静止形変換装置130、電動空気圧縮機140などが配置されている。配線箱150や換気空調160なども配置されるが、変圧器無車両Bの何れのパターンでも配置される機器に関しては説明を割愛する。第2パターンb2には、主変換装置120と静止形変換装置130、補助空気圧縮機170、パンタ状態監視箱190が配置されている。第3パターンb3には、主変換装置120と補助空気圧縮機170、電動空気圧縮機180、パンタグラフ状態監視箱190が配置されている。

【0021】

変圧器無車両Bでは、床下機器のうち、主変換装置120は静止形変換装置130とほぼ同じ大きさで重心を考慮して設計されており、変圧器無車両Bには主変換装置120が必ず配置される。図8に、主変換装置の平面図を示す。主変換装置120は、SiC素子

50

を採用することで小型化が可能となっている。ユニット化して長方形の筐体に収められている主変換装置 120 は、その周囲に取り付け用のリブ 121 が設けられており、リブ 121 に設けられた孔にはピッチ A に設定されている。また、主変換装置 120 の長手方向は幅 B に収められている。

【0022】

図 9 に、静止形変換装置の平面図を示す。静止形変換装置 130 もまた、主変換装置 120 と同じ大きさの筐体に収められており、長手方向は幅 B に収められ、周囲に設けられたリブ 131 には取り付け用の孔があり、その孔はピッチ A に設定されている。このように、主変換装置 120 と静止形変換装置 130 が同じ大きさの筐体に収めることを実現している。これが、共通の台枠 110 を用いることを実現できた理由でもある。

10

【0023】

変圧器有車両 C では、図 3 に示すように主変圧器 210 が備えられている。この主変圧器 210 は、1 ユニットあたり 4 両に電力を供給する 4 M 車と 3 両に電力を供給する 3 M 車の 2 つのタイプが存在する。この主変圧器 210 は必要に応じて選択される必要がある。図 10 に、3 M タイプの主変圧器の側面図を示す。図 11 に、4 M タイプの主変圧器の側面図を示す。3 M タイプの主変圧器 210 は便宜的に 210 A とし、4 M タイプの主変圧器 210 は便宜的に 210 B としている。

【0024】

この 3 M 主変圧器 210 A に備える第 1 端子板 215 A と第 2 端子板 216 A は、4 M 主変圧器 210 B に備える第 1 端子板 215 B と第 2 端子板 216 B と同じ位置に端子が配置されており、第 2 端子板 216 A に比べて第 2 端子板 216 B の接続部分の数が多いという違いがある。3 M 主変圧器 210 A と 4 M 主変圧器 210 B では、細部の違いはあるが第 1 端子板 215 A と第 2 端子板 216 A 及び第 1 端子板 215 B と第 2 端子板 216 B の位置関係などは共通化している。また、3 M 主変圧器 210 A に備えられる接続用排気ダクト 217 A と、4 M 主変圧器 210 B に備えられる接続用排気ダクト 217 B が備えられている。

20

【0025】

本実施形態の鉄道車両 100 は上記構成であるため、以下に示すような作用及び効果を奏する。

【0026】

まず、本実施形態の鉄道車両 100 は、短編成化を見据えて車両の標準化を図り、低コスト化を実現できる。これは、複数の横梁 115 が設けられた台枠 110 に取り付けられる主変圧器 210 と、主変圧器 210 より電力の供給を受ける変圧器無車両 B 及び変圧器有車両 C とを備える鉄道車両において、主変圧器 210 は、ユニットにおいて電力を供給する動力車の数に応じて設計された第 1 主変圧器に相当する 3 M 主変圧器 210 A と第 2 主変圧器に相当する 4 M 主変圧器 210 B とを含み、台枠 110 には 3 M 主変圧器 210 A または 4 M 主変圧器 210 B のいずれかが取り付けられ、対応できる動力車の数の異なる 3 M 主変圧器 210 A または 4 M 主変圧器 210 B は、備えられる配線端子の位置が共通化されること、を特徴とするからである。

30

【0027】

図 12 に、鉄道車両の編成を説明する模式図を示している。(a) には従来の車両編成について示され、(b) には今回整理する鉄道車両編成について示している。図 13 に、車両編成の一例を模式図に示す。(a) は 16 両編成であり、(b) は 12 両編成、(c) は 8 両編成となっている。なお、図 12 及び図 13 はあくまで説明を行う為のイメージである。鉄道車両 100 を短編成化するためには、再設計を行って全車作り替えるということも可能ではあるが、その為にはコストがかかる。

40

【0028】

そこで、本発明のように車両の標準化を図ることで、床下機器の載せ替えだけで対応が可能となる。具体的には、図 12 (a) に示すように、共通する先頭車両 A と先頭車両 B の他に、パターン B1、パターン B2、パターン B3 という変圧器無しの 3 種類と、パタ

50

ーンC 1、パターンC 2、パターンC 3という変圧器有りの3種類とに分類される。

【0029】

そして、図12(b)に示すように、先頭車両Aと先頭車両Dに変圧器無車両Bと変圧器有車両Cの4タイプの台枠110に分類することができる。変圧器無車両Bは、図2に示すように3パターンが考えられるが、台枠110は共通して使う事ができる。つまり、図13に示すように16両編成、12両編成、8両編成と、もともと16両編成の構成であっても、設計変更無しで12両編成や8両編成に短編成化することが可能となる。

【0030】

基本的には、変圧器有車両Cが離れた位置に配置されて、それ以外の車両は変圧器車両Cに隣接して変圧器無車両B、そして先頭車両Aと先頭車両Dを加えることで車両が編成

10

【0031】

この際に、3M主変圧器210Aに備えられる第1端子板215Aと第2端子板216Aに対して、4M主変圧器210Bに備える第1端子板215Bと第2端子板216Bは、3M主変圧器210Aが台枠110に取り付けられた場合と、4M主変圧器210Bが台枠110に取り付けられた場合とで、同じ位置に来るように設計されている。このため、3M主変圧器210Aと4M主変圧器210Bを取り替えるにあたって、取り替え作業

20

【0032】

また、3M主変圧器210Aに備えられる接続用排気ダクト217Aと、4M主変圧器210Bに備えられる接続用排気ダクト217Bの位置に関しても共通化されているため、接続用排気ダクト217Aまたは接続用排気ダクト217Bの接続先との関係においても、3M主変圧器210Aか4M主変圧器210Bのどちらが選ばれても、容易に取り付けが可能となる。この結果、高速鉄道などを短編成化するにあたって、再設計や再製作などの手間を省き、コストを大幅に抑えることが可能となる。なお、図13は編成の一例であるので、これに限定されるものではない。

30

【0033】

以上、本発明に係る鉄道車両に関する説明をしたが、本発明はこれに限定されるわけではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、本実施形態では編成の例を示しているが、これに限定されるものではないし、床下機器の配置も一例に過ぎない。

【符号の説明】

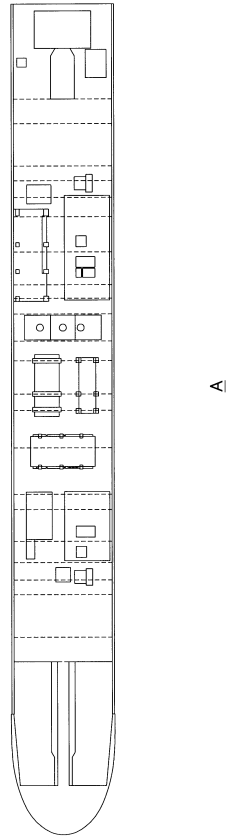
【0034】

100	鉄道車両
110	台枠
120	主変換装置
130	静止形変換装置
140	電動空気圧縮機
150	配線箱
160	換気空調
170	補助空気圧縮機
180	電動空気圧縮機
190	パンタグラフ状態監視箱
210	主変圧器

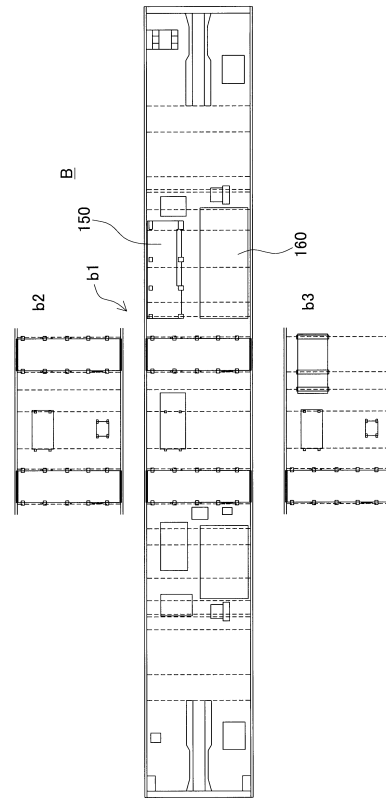
40

50

【図面】
【図 1】



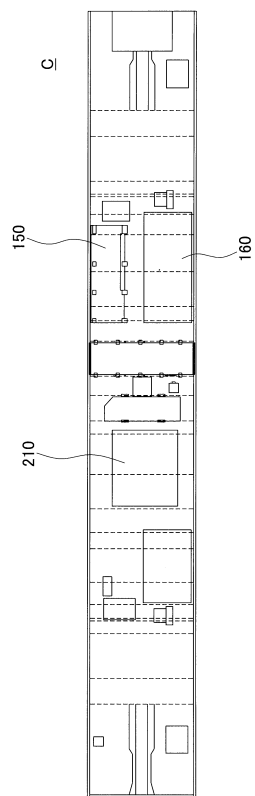
【図 2】



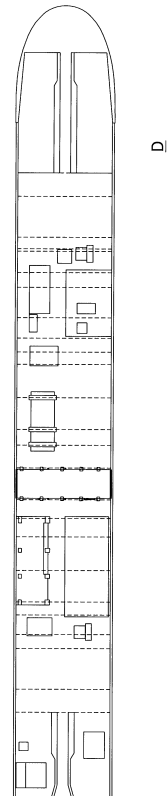
10

20

【図 3】



【図 4】

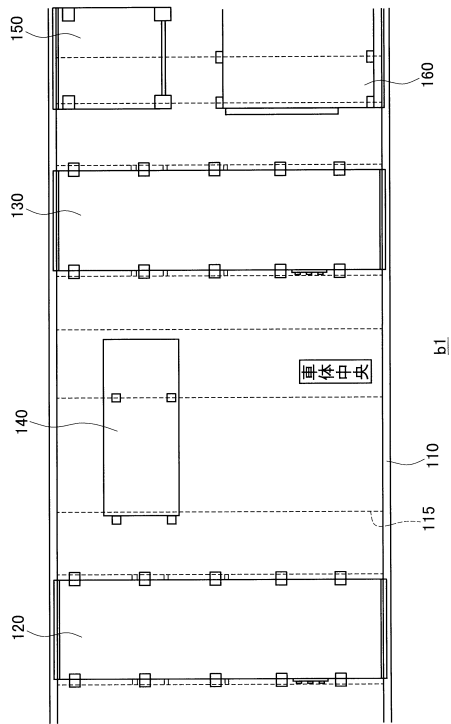


30

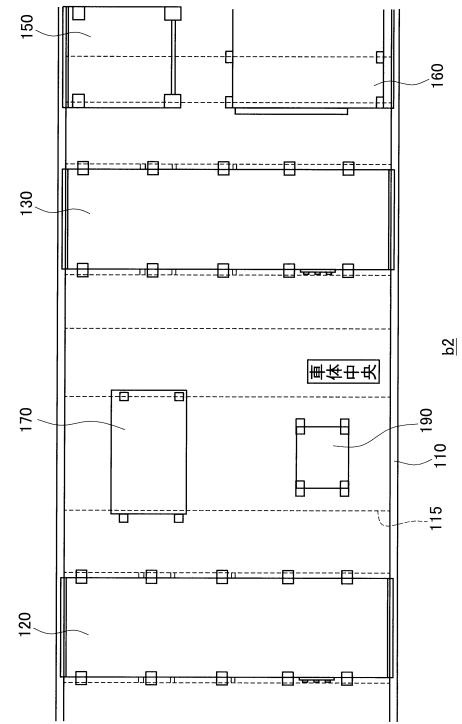
40

50

【図 5】



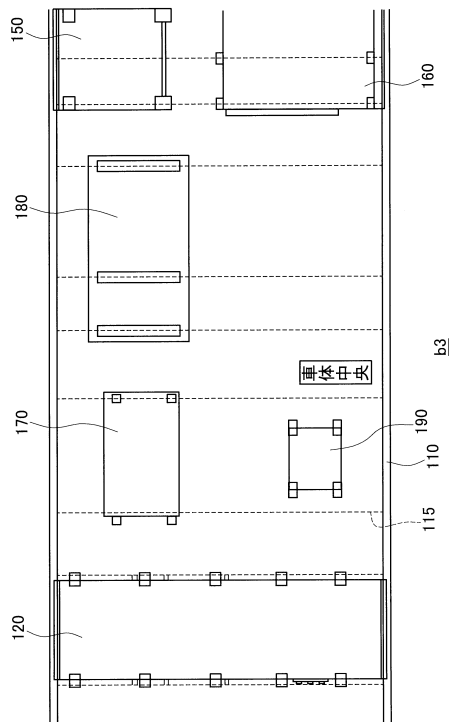
【図 6】



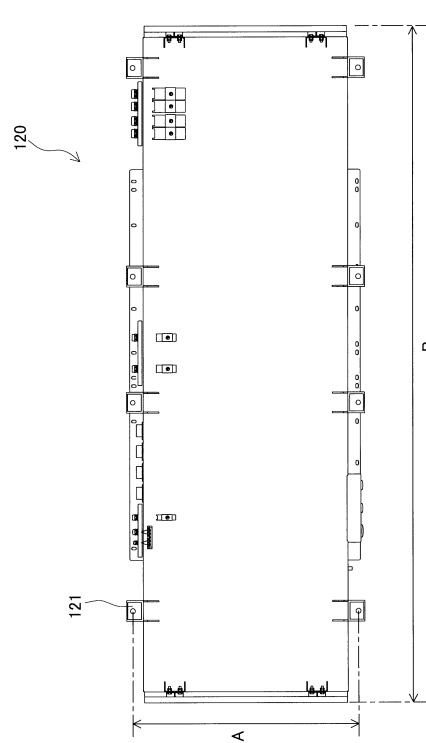
10

20

【図 7】



【図 8】

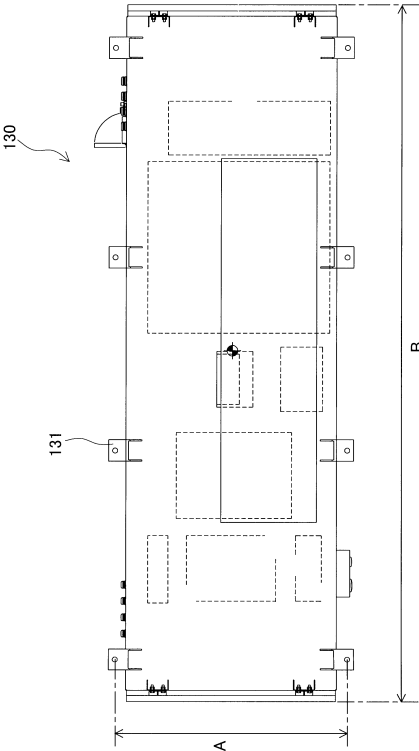


30

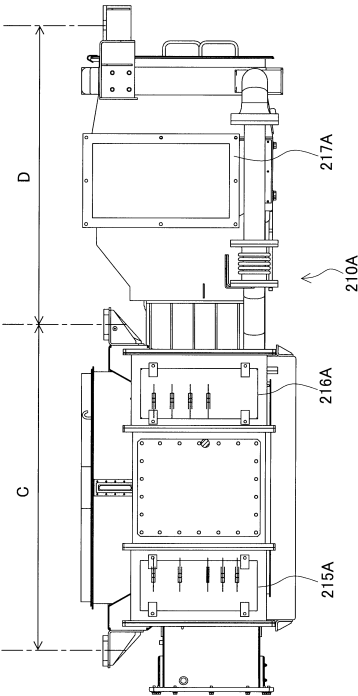
40

50

【図 9】



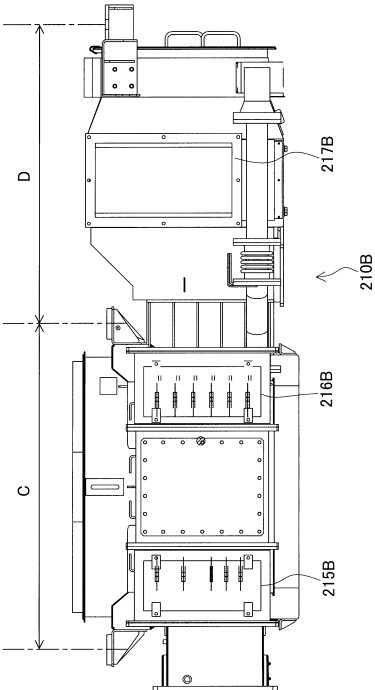
【図 1 0】



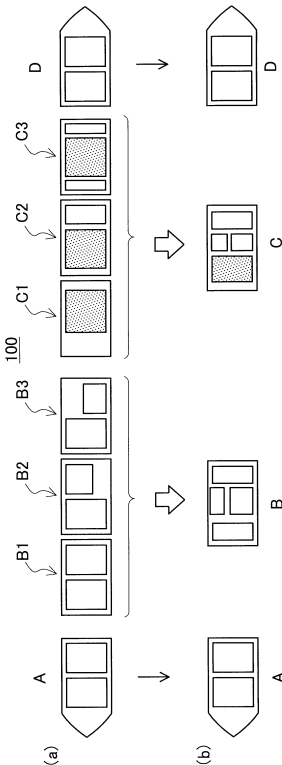
10

20

【図 1 1】



【図 1 2】

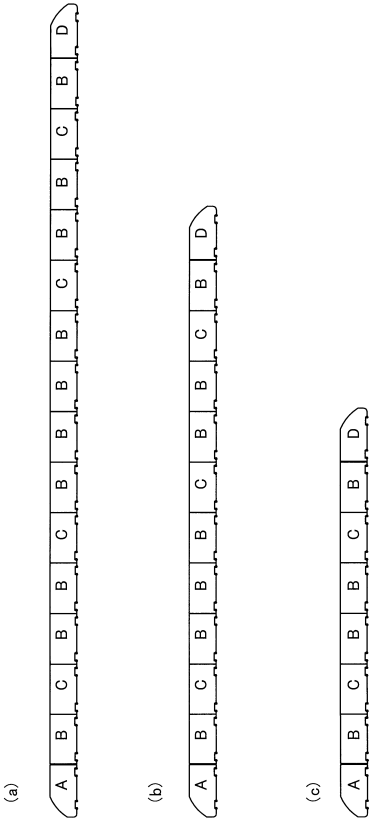


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 榎本 年克
愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号 日本車輛製造株式会社内
- (72)発明者 中尾 稔
愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号 日本車輛製造株式会社内
- (72)発明者 成瀬 功
愛知県名古屋市熱田区三本松町1番1号 日本車輛製造株式会社内
- (72)発明者 田中 慎一
愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 竹前 俊明
愛知県名古屋市中村区名駅1丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 新庄 孝基
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- 審査官 林 政道
- (56)参考文献 特開2012-106620(JP, A)
特開2014-140294(JP, A)
特開2011-250529(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B61C 3/00
B61C 17/12
B61D 17/10
B60L 1/00-3/12
B60L 7/00-13/00
B60L 15/00-58/40