

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5273187号
(P5273187)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int. Cl. F 1
B60S 5/00 (2006.01) B60S 5/00
B60K 1/04 (2006.01) B60K 1/04 A

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-56843 (P2011-56843)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成23年3月15日 (2011.3.15)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2012-192783 (P2012-192783A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成24年10月11日 (2012.10.11)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成24年7月2日 (2012.7.2)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	穂積 衛
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社 豊田自動織機 内
		(72) 発明者	尾島 嘉男
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会 社 豊田自動織機 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のバッテリー交換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に設けられたバッテリー支持部に、車両の下方からバッテリーを脱着する車両のバッテリー交換装置であって、

バッテリー載置部と、

前記バッテリー載置部に固定され、前記バッテリー支持部に対する前記バッテリーの脱着時に前記バッテリー載置部と一体に移動して車体に当接する車両持上げ部材と、

前記バッテリー載置部を昇降移動する昇降手段と

を備えていることを特徴とする車両のバッテリー交換装置。

【請求項2】

前記車両持上げ部材は、車両の前後方向に延びる棒状に形成されるとともに、前記バッテリーの左右両側を挟むように延設配置されている請求項1に記載の車両のバッテリー交換装置。

【請求項3】

前記車両持上げ部材は、前記バッテリー支持部の左右に配置されているアンダグリーンフォースに当接して車両を支持する請求項1又は請求項2に記載の車両のバッテリー交換装置。

【請求項4】

前記バッテリー載置部には、前記昇降手段による移動量に対し、前記バッテリーにより小さな移動量を与えるバッテリー昇降部が配置されている請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の車両のバッテリー交換装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両のバッテリー交換装置に係り、詳しくは車両に設けられたバッテリー支持部に車両の下方からバッテリーを脱着する車両のバッテリー交換装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

電気自動車においては、バッテリーの充電量が所定量以下になると電気自動車に搭載された状態でバッテリーの充電を行うか、消耗したバッテリーを満充電されたバッテリーと交換する必要がある。電気自動車のバッテリーを交換する方式として、車両の下方に位置する昇降手段を用いて複数のバッテリーを収納したバッテリーユニットを出し入れする装置が公開されている（特許文献1参照）。このように、車両の下方に位置する昇降手段を用いてバッテリーユニットを交換する方式では、対応するバッテリーユニットを、車両の床面に沿った、薄く広い形状にできる。電気自動車用のバッテリーユニットは、内部に多数のバッテリーを有する重いものである為、バッテリーを広い面積に分散して配置できる前記の構造は、車両の後方や側方からバッテリーを水平に移動させて交換を行う方式に比べて、大型で重いバッテリーを使用する電気自動車にて、車両の重量バランスに優れる。

10

【0003】

ところが、特許文献1に記載の技術にあつては、バッテリーユニットを単に上下に昇降させるのみであるため、乗員や積載物といった車載重量物の影響により車体が傾斜している状態では、着脱時、車両下面やバッテリーユニットの一部に強い荷重が加わるといった問題があった。この問題を解消するため、車体の傾斜に拘らずバッテリーを着脱可能なバッテリー交換装置が提案されている（特許文献2参照）。特許文献2に記載のバッテリー交換装置は、バッテリーを載置して固定するバッテリー固定手段の傾斜状態を調整し、この調整された傾斜状態で車両の下面からバッテリーを取り付けることとした。具体的には、車両用基台に停止した車両に対し、位置検出センサにより車体のピッチ方向の傾きを検出し、その傾きに応じて回転駆動アクチュエータの第1回転軸周りの回転量を補正し、傾斜状態を調整する。また、位置検出センサにより車体のロール方向の傾きを検出し、その傾きに応じて回転駆動アクチュエータの第2回転軸周りの回転量を補正し、傾斜状態を調整する。

20

【先行技術文献】

30

【特許文献】**【0004】**

【特許文献1】特開平6-262951号公報

【特許文献2】特開2010-173364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2に記載のバッテリー交換装置は、特許文献1に記載の装置と異なり車体が傾斜している状態であってもバッテリーの着脱（交換）を支障なく行うことができる。しかし、特許文献2に記載のバッテリー交換装置は、バッテリーを載置して固定するバッテリー固定手段が配置された回転体である多面体治具と、車幅方向に延びる第1回転軸と、車両進行方向に延び第1回転軸の向きを回動する第2回転軸とにより、多面体治具を所定位置及び所定傾斜状態に駆動する回転駆動アクチュエータを有する。また、車幅方向運転席側に配置された一本の支柱を有し、支柱内に收容された回転駆動アクチュエータを支持すると共に、回転駆動アクチュエータを介して支持された多面体治具を片持ち支持する昇降アクチュエータを有する。そのため、バッテリー交換装置が大型化し、特に車両用基台の下に、高く広い床下スペースを必要とするという問題がある。

40

【0006】

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、装置の大型化を招くことなく、バッテリー交換位置に停止した車体が傾斜した状態であっても支障なくバッ

50

テリ交換を行うことができる車両のバッテリー交換装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、車両に設けられたバッテリー支持部に、車両の下方からバッテリーを脱着する車両のバッテリー交換装置である。そして、バッテリー載置部と、前記バッテリー載置部に固定され、前記バッテリー支持部に対する前記バッテリーの脱着時に前記バッテリー載置部と一体に移動して車体に当接する車両持上げ部材と、前記バッテリー載置部を昇降移動する昇降手段とを備えている。ここで、「バッテリー」とは、1個の裸の状態のバッテリーに限らず、複数のバッテリーがバッテリーケースに搭載されたバッテリーユニットをも意味し、一般にはバッテリーユニットの状態で使用される。

10

【0008】

乗員及び積載物を含めた車両の左右又は前後の重量バランスにはバラツキが存在する。また、車両に取り付けられた複数のタイヤの状態（空気圧や摩耗の状態）やサスペンションの状態は異なる。そのため、車両がバッテリー交換位置に停止すると、車両のバッテリー支持部（バッテリー収納部）には水平方向に対する傾きが存在する。この発明では、バッテリー載置部に車両持上げ部材が固定され、これらがバッテリー支持部に対するバッテリーの脱着時に一体に昇降手段により昇降される。そのため、車両がバッテリー交換位置に停止した状態で車両のバッテリー支持部に水平方向に対する傾きが存在しても、バッテリー載置部がバッテリー脱着位置に上昇移動された状態では、車両はバッテリー載置部と一体に移動された車両持上げ部材により持ち上げられて水平状態になる。そして、バッテリーをバッテリー支持部にロ

20

ックするロック手段のロックあるいはロック解除を支障なく行うことができる。したがって、装置の大型化を招くことなく、バッテリー交換位置に停止した車体が傾斜した状態であっても支障なくバッテリー交換を行うことができる。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記車両持上げ部材は、車両の前後方向に延びる棒状に形成されるとともに、前記バッテリー載置部に載置された前記バッテリーの左右両側を挟むように延設されている。ここで、「バッテリーの左右」とは、バッテリーが車両のバッテリー支持部に支持された状態で車両の左右に対応する部分を意味する。

【0010】

車両を安定した状態で支持するには少なくとも3点で、かつ車両の重心がその3点で囲まれる範囲内に存在する必要がある。この発明では、車両持上げ部材は車両の前後方向に延びる棒状に形成されるとともに、バッテリー載置部に載置されたバッテリーを挟むように延設されているため、車両を安定した状態で支持し易い。また、バッテリーの前後両側を挟むように延接する場合に比べてバッテリー支持部が支持するバッテリーの面積を広く確保し易い。

30

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記車両持上げ部材は、前記バッテリー支持部の左右に配置されているアンダリーンフォースに当接して車両を支持する。車両持上げ部材が車両をロッカーで支持する構成の場合は意匠面に傷がつく虞がある。しかし、この発明では、アンダリーンフォースの部分で車両を支持するため、意匠面に傷がつかずに車両を支持することができる。

40

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、前記バッテリー載置部には、前記昇降手段による移動量に対し、前記バッテリーにより小さな移動量を与えるバッテリー昇降部が配置されている。

【0013】

バッテリー載置部が最上昇位置に移動した状態において、バッテリー載置部上に載置されたバッテリーの上面が、車両のフロア下面に当接する状態になる構成では、バッテリーを載置した状態でバッテリー載置部が最上昇位置まで移動される際に、車体が傾斜した状態において

50

フロアとバッテリーとが干渉してフロアの下面やバッテリーに過大な力が加わる場合がある。この発明では、フロアとバッテリーとの干渉を回避するため、昇降手段による移動量ではバッテリー載置部が最上昇位置に移動した状態においては、バッテリーの上面と、車両のフロア下面との間に隙間が形成される状態となる。そして、バッテリー昇降部によりバッテリーをその上面がフロア下面に当接する位置まで上昇させて、フロア下面とバッテリーの上面との間に隙間が存在しない状態でロック装置によりバッテリーをロックすることができる。そのため、車両の走行中におけるバッテリーのがたつきを防止することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、装置の大型化を招くことなく、バッテリー交換位置に停止した車体が傾斜した状態であっても支障なくバッテリー交換を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】(a)はバッテリー交換装置の模式正面図、(b)はバッテリー載置部の部分断面図。

【図2】(a)はバッテリー交換装置の模式側面図、(b)は模式平面図。

【図3】(a)はバッテリー載置台とバッテリー載置部及び車両持上げ部材との関係を示す模式平面図、(b)はバッテリー載置台を回動する構成を示す模式断面図。

【図4】(a)は車両がバッテリー交換位置に停止した状態の模式正面図、(b)はバッテリー載置部が最上昇位置に移動した状態の模式図、(c)はバッテリー昇降部が上昇位置に移動しロック装置のロックが解除された状態の模式図、(d)はバッテリー載置部が待機位置に移動してバッテリーがバッテリー載置台上に載置された状態の模式図。

【図5】(a)、(b)は車両が所定位置に対して斜めに停止した場合の、バッテリー載置台の回動調整作用を説明するための模式平面図。

【図6】(a)は待機位置のバッテリー載置部上に新たなバッテリーが移載された状態の模式図、(b)はバッテリー載置部が最上昇位置に移動した状態の模式図、(c)はバッテリー昇降部が上昇位置に移動してバッテリーがロック装置によりロックされた状態の模式図、(d)はバッテリー載置部が待機位置に移動した状態の模式図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明を電気自動車のバッテリー交換装置に具体化した一実施形態を図1～図6にしたがって説明する。

図1(a)及び図2(a)に示すように、バッテリー交換装置11は床面上に設けられ、バッテリー交換装置11の上方には車両としての電気自動車41を支持し、上面が水平な支持プレート12が、バッテリー交換の際に電気自動車41が水平状態で停止可能に設けられている。支持プレート12上にはバッテリー交換の際に電気自動車41の前輪に当接して電気自動車41のバッテリー交換位置への位置決めを行う車輪止め(図示せず)が設けられている。支持プレート12は、図示しないスロープから電気自動車41が前進移動で走行してバッテリー交換位置に停止するように構成されている。

【0017】

電気自動車41にはバッテリーユニット42を車体の下方にて支持するバッテリー支持部(バッテリー収納部)43が設けられている。バッテリーユニット42は、上方が開口したケース内に、複数のバッテリーが収納されている。バッテリー支持部43は、車両の底部に車両の前後方向に延びるように配設された左右一対のアンダリーンフォース44の間に設けられている。バッテリー支持部43には、バッテリーユニット42の落下を防止するロック装置45が設けられており、ロック装置45の操作によりバッテリーユニット42は着脱可能とされている。ロック装置45は、ピストンロッド45aがバッテリーケースに形成された掛止孔(図示せず)に進入、離脱可能に配設されたシリンダで構成され、バッテリーユニット42を複数個所(例えば、4箇所)でロック可能に構成されている。バッテリーユニット42はその上外縁が電気自動車41のフロア46の下面に当接した状態でロック装置45によ

10

20

30

40

50

りロックされて支持されるようになっている。

【0018】

支持プレート12には、電気自動車41が前輪を車輪止めに当接させてバッテリー交換位置に停止した状態において、バッテリー支持部43とバッテリー交換装置11との間におけるバッテリーユニット42の移動に支障を来さない大きさの開口12aが形成されている。

【0019】

バッテリー交換装置11は、バッテリー交換位置に停止した電気自動車41のバッテリー支持部43と対向する位置に配置されるとともにバッテリーユニット42が載置された状態で昇降可能なバッテリー載置部13と、バッテリー載置部13と一体に移動される車両持上げ部材14と、バッテリー載置部13を昇降移動する昇降手段15とを備えている。バッテリー載置部13は矩形板状に形成されている。また、バッテリー交換装置11に隣接して、バッテリー載置部13との間でバッテリーユニット42の授受が可能で、搬送方向がバッテリー交換位置に停止した電気自動車41の前後方向と直交する方向になるように、搬送手段16が設けられている。

10

【0020】

車両持上げ部材14は、支柱14aを介してバッテリー載置部13の上面に固定され、車体に対する支持面を備えた棒状部材の一对であり、バッテリー載置部13上に載置されるバッテリーユニット42の左右両側を挟むように延設配置されている。また、車両持上げ部材14は、バッテリー支持部43の左右に配置されているアンダリーンフォース44の底面に当接して電気自動車41の車体を支持可能な位置に配置されている。

20

【0021】

車両持上げ部材14上面のバッテリー載置部13上面からの高さは、車両持上げ部材14がバッテリー載置部13と共に最上昇位置に移動され、電気自動車41の車体を支持して水平に持ち上げた状態において、バッテリー載置部13上に載置されたバッテリーユニット42の上面と、電気自動車41のフロア46の下面との間に隙間が形成されるように設定されている。この隙間は、バッテリー載置部13と車両持上げ部材14とが同時に上昇移動するときに電気自動車41の車体が標準状態よりも水平方向に対して傾いた状態であっても、バッテリーユニット42が車体のフロア46下面に当接することなく、車両持上げ部材14によって車体が持ち上げられるようにするために設けられている。隙間の大きさは、車両の大きさにもよるが10mm程度である。したがって、ロック装置45によりロックされてバッテリー支持部43に支持されているバッテリーユニット42を取り外すためにバッテリー載置部13が最上昇位置に移動された状態においては、バッテリーユニット42の下面とバッテリー載置部13の上面との間に隙間が存在する状態になる。

30

【0022】

図1(b)及び図2(b)に示すように、バッテリー載置部13には、フロア46の下面に当接した位置にあるバッテリーユニット42をバッテリー載置部13上に移動させたり、フロア46の下面との間に隙間が存在する状態でバッテリー載置部13上に載置されているバッテリーユニット42を上昇させたりするためのバッテリー昇降部17aが設けられている。バッテリー昇降部17aはバッテリー載置部13の中央部に設けられ、バッテリー載置部13の下面に固定されたシリンダ17のピストンロッドの先端に固定されている。バッテリー載置部13の中央部にはバッテリー昇降部17aの移動を許容する孔13aが形成され、バッテリー昇降部17aはその上面がバッテリー載置部13の上面より下がった位置と、バッテリー載置部13上に載置されたバッテリーユニット42を隙間分上昇移動させることが可能な突出位置とにシリンダ17により駆動されるようになっている。即ち、バッテリー載置部13には、昇降手段15による移動量に対し、バッテリーユニット42により小さな移動量を与えるバッテリー昇降部17aが配置されている。

40

【0023】

昇降手段15はパンタグラフ式の構成で、バッテリー載置部13を昇降させるパンタグラフ機構は2組の第1リンク18a及び第2リンク18bを備えている。両リンク18a, 18bは、同じ長さで中央部が軸により回動可能に連結され、上端がバッテリー載置部13

50

に固定された一対の上側支持部材 19 に連結され、下端が一対の下側支持部材 20 に連結されている。第 1 リンク 18 a は下端が下側支持部材 20 に回動可能に連結され、上端が上側支持部材 19 に形成された長孔 19 a に沿って移動可能に設けられた上側支軸 21 に回動可能に連結されている。第 2 リンク 18 b は下端が下側支持部材 20 に形成された長孔 20 a に沿って移動可能に設けられた下側支軸 22 に回動可能に連結され、上端が上側支持部材 19 に回動可能に連結されている。下側支軸 22 はモータ 23 (図 2 (a) のみ図示) によって回動されるねじ軸 24 により、ねじ軸 24 に沿って移動するスライダ (図示せず) に固定されている。そして、モータ 23 の正転駆動時には第 1 リンク 18 a 及び第 2 リンク 18 b の端部の間隔が狭くなってバッテリー載置部 13 が上昇し、モータ 23 の逆転駆動時には第 1 リンク 18 a 及び第 2 リンク 18 b の端部の間隔が広がってバッテリー載置部 13 が下降するようになっている。

10

【 0 0 2 4 】

バッテリーユニット 42 はバッテリー載置部 13 から搬送手段 16 へ、あるいは搬送手段 16 からバッテリー載置部 13 へ直接受け渡されるのではなくバッテリー載置台 25 を介して受け渡される。図 1 (a) 及び図 2 (a) に示すように、バッテリー載置台 25 は、最下降位置である待機位置に配置されたバッテリー載置部 13 より上方に配置されている。バッテリー載置台 25 は、車両がバッテリー交換位置に正確に停止せずに、車両の前後方向が斜めにずれた状態に車両が停止した場合でも、支障なく新たなバッテリーユニット 42 をバッテリー支持部 43 に支持可能にするため水平面内で回動可能に構成されている。

【 0 0 2 5 】

20

詳述すると、図 3 (a) , (b) に示すように、支持プレート 12 の下方に支持部材 26 がブラケット 27 を介して水平に支持され、支持部材 26 上に歯車 28 が円環状の支持部 28 a において軸受 29 を介して回転可能に設けられている。バッテリー載置台 25 は歯車 28 の上面に固定されている。バッテリー載置台 25、支持部材 26 及び歯車 28 にはバッテリー載置部 13 の通過を許容する孔 25 a , 26 a , 28 b がそれぞれ形成されている。歯車 28 は支持部材 26 に固定された駆動モータ 30 により駆動される駆動歯車 31 と噛み合し、駆動モータ 30 により正逆両方向に回転可能になっている。即ち、バッテリー載置台 25 は駆動モータ 30 の駆動により水平面内で回動可能に構成されている。

【 0 0 2 6 】

搬送手段 16 は、一対のチェーン 32 を備えたチェーンコンベアで構成され、一対のチェーン 32 上にバッテリーユニット 42 の長手方向がチェーンコンベアの搬送方向と直交する状態に支持してバッテリーユニット 42 を搬送する。搬送手段 16 は、バッテリーユニット 42 をバッテリー載置台 25 との間の移載位置と、バッテリー貯蔵部 (保管場所) へのバッテリー搬送手段 (いずれも図示せず) との間で搬送する。バッテリー貯蔵部とは、回収された使用済みバッテリーを一時貯蔵するとともに、充電済みのバッテリーを貯蔵する装置で、例えば、自動倉庫で構成される。チェーンコンベアは、バッテリー交換停止位置に停止した電気自動車 41 の前後方向と直交する方向にバッテリーユニット 42 を搬送するように延設され、その一端がバッテリー載置台 25 の近傍に位置するように配置されている。そして、搬送手段 16 のバッテリー載置台 25 寄りには、搬送手段 16 の一端まで搬送された新たなバッテリーユニット 42 を搬送手段 16 上からバッテリー載置台 25 上に移載する移載装置 33 が設けられている。

30

40

【 0 0 2 7 】

移載装置 33 は、シリンダ 34 により移動される押圧板 35 を備え、シリンダ 34 の駆動により押圧板 35 がバッテリーユニット 42 を搬送手段 16 上からバッテリー載置台 25 上に移載する。シリンダ 34 は、押圧板 35 がバッテリーユニット 42 を押圧可能な位置と、バッテリーの搬送に支障を来さない退避位置とに図示しない昇降装置により移動されるようになっている。なお、バッテリー載置台 25 を挟んで移載装置 33 と反対側には、バッテリー載置台 25 上に載置されたバッテリーユニット 42 を搬送手段 16 上に移載する移載装置 36 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

50

支持部材 2 6 上のバッテリー載置台 2 5 の近傍には、バッテリー支持部 4 3 から昇降手段 1 5 によりバッテリー載置台 2 5 上に載置されたバッテリーユニット 4 2 の基準位置に対するズレを検出するズレ検出手段が設けられている。バッテリーユニット 4 2 の基準位置に対するズレとは、バッテリー載置台 2 5 上に載置されたバッテリーユニット 4 2 の側面と、電気自動車 4 1 の前後方向とのなす角度、即ちバッテリーユニット 4 2 の長手方向が電気自動車 4 1 の前後方向と平行な状態の基準位置からどれだけ回動された状態にあるのかを意味する。この実施形態ではズレ検出手段は、2 個の距離計測手段としてのレーザー距離センサ 3 7 a , 3 7 b でバッテリーユニット 4 2 との距離を計測してその距離に基づいて前記角度を検出する構成である。両レーザー距離センサ 3 7 a , 3 7 b はレーザーの照射方向が搬送手段 1 6 の搬送方向と平行になり、照射されるレーザーが移載装置 3 6 を避けて通過する位置に配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

昇降手段 1 5、搬送手段 1 6、シリンダ 1 7、駆動モータ 3 0 及び移載装置 3 3 等は、制御装置 3 8 (図 2 (a) 及び図 3 (a) に図示) により制御される。制御装置 3 8 は、バッテリー交換要求信号が入力されると、昇降手段 1 5 の上昇駆動制御、シリンダ 1 7 の突出駆動、ロック装置 4 5 のロック解除制御、シリンダ 1 7 の没入駆動、昇降手段 1 5 の下降駆動制御を順次行うことにより充電を必要とするバッテリーユニット 4 2 をバッテリー支持部 4 3 から離脱させて搬送手段 1 6 への受け渡し位置まで移動させる。また、制御装置 3 8 は、充電された新たなバッテリーユニット 4 2 がバッテリー載置部 1 3 上に載置されると、昇降手段 1 5 の上昇駆動制御、シリンダ 1 7 の突出駆動、ロック装置 4 5 のロック制御、シリンダ 1 7 の没入駆動、昇降手段 1 5 の下降駆動制御を順次行うことにより、新たなバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 への装着を行う。なお、ロック装置 4 5 のロック解除制御及びロック制御は正確には、制御装置 3 8 が直接制御するのではなく、車両に装備された図示しない制御装置に対してロック装置 4 5 のロック解除あるいはロックの駆動を行う指令を行い、車両側の制御装置がロック解除あるいはロックの制御を行う。

20

【 0 0 3 0 】

次に前記のように構成されたバッテリー交換装置 1 1 の作用を説明する。

電気自動車 4 1 は、図示されないスロープを經由して支持プレート 1 2 上まで走行し、支持プレート 1 2 の車輪止めに前輪を載せた状態で停止する。電気自動車 4 1 がバッテリー交換のためバッテリー交換位置に停止すると、図 1 (a) 及び図 2 (a) に示すように、バッテリー支持部 4 3 が昇降手段 1 5 のバッテリー載置部 1 3 と対向する状態になる。電気自動車 4 1 は、複数のタイヤの状態 (空気圧や摩耗の状態) やサスペンションの状態、さらには、乗員及び積載物を含めた車両左右又は前後の重量バランスにはバラツキが存在する。そのため、一般には、電気自動車 4 1 がバッテリー交換位置に停止すると、例えば、図 4 (a) に示すように、電気自動車 4 1 は標準状態に対し水平方向に対して傾き、バッテリー支持部 4 3 もバッテリー載置部 1 3 の上面に対して傾きが存在する状態になる。この状態からバッテリー交換装置 1 1 はバッテリー交換を開始する。

30

【 0 0 3 1 】

まず、昇降手段 1 5 が上昇駆動されて、バッテリー載置部 1 3 が車両持上げ部材 1 4 と共に上昇移動される。上昇移動の途中に車両持上げ部材 1 4 が電気自動車 4 1 のアンダリフオース 4 4 の下面の一部に当接する状態になる。その後、バッテリー載置部 1 3 及び車両持上げ部材 1 4 の上昇移動に伴い電気自動車 4 1 が持ち上げられ、バッテリー載置部 1 3 の上昇に伴って車体の傾きが修正されて水平になった時点で昇降手段 1 5 の駆動が停止される。その状態では、図 4 (b) に示すように、車体の傾きが水平に修正されるとともにバッテリー載置部 1 3 の上面と、バッテリー支持部 4 3 に支持されているバッテリーユニット 4 2 の下面との間に隙間 が形成された状態になる。次にシリンダ 1 7 が突出駆動されてバッテリー昇降部 1 7 a が上昇移動され、図 4 (c) に示すように、バッテリーユニット 4 2 はその上面がフロア 4 6 の下面に当接する状態になり、その状態でロック装置 4 5 が駆動されてバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 に対するロックが解除される。次にシリンダ 1 7 が没入駆動されてバッテリーユニット 4 2 がバッテリー載置部 1 3 上に載置された状

40

50

態になる。次に、昇降手段 1 5 が下降駆動され、バッテリーユニット 4 2 はバッテリー載置部 1 3 に載置された状態で下降し、下降途中でバッテリーユニット 4 2 の下面がバッテリー載置台 2 5 の上面と当接する状態になる。更に昇降手段 1 5 の下降駆動が継続されてバッテリーユニット 4 2 がバッテリー載置台 2 5 に受け渡されるとともにバッテリー載置部 1 3 が待機位置まで下降して、図 4 (d) に示す状態になる。また、車両持上げ部材 1 4 がバッテリー載置部 1 3 とともに下降することにより、車両持上げ部材 1 4 による支持がなくなって電気自動車 4 1 は傾いた状態に戻る。

【 0 0 3 2 】

電気自動車 4 1 がバッテリー交換のためバッテリー交換停止位置に停止した場合、前輪の位置決めを行う車輪止めが存在しても、タイヤの状態やハンドル操作によっては、電気自動車 4 1 の前後方向と搬送手段 1 6 の搬送方向とが所定の位置関係とならずに水平面内で斜めにずれた状態となる場合がある。その場合、図 5 (a) に示すように、バッテリー支持部 4 3 から取り外されてバッテリー載置台 2 5 上に載置されたバッテリーユニット 4 2 は、基準位置に対して斜めにずれた状態になる。一方、搬送手段 1 6 によりバッテリー載置台 2 5 の近傍まで搬送された後、移載装置 3 3 によってバッテリー載置台 2 5 上に移載されたバッテリーユニット 4 2 は、図 5 (b) に 2 点鎖線で示すように、基準位置に配置される。そのため、バッテリーユニット 4 2 が基準位置に配置された状態で昇降手段 1 5 が上昇駆動されると、バッテリーユニット 4 2 は斜めに停止した電気自動車 4 1 のバッテリー支持部 4 3 に対して位置がずれた状態で上昇されることになり、新たなバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 への装着に支障を来す。

【 0 0 3 3 】

電気自動車 4 1 の前後方向と搬送手段 1 6 の搬送方向とが所定の位置関係とならない場合でも、新たなバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 への装着を支障なく行うため、バッテリー支持部 4 3 からバッテリー載置台 2 5 上に載置されたバッテリーユニット 4 2 の状態が制御装置 3 8 のメモリに記憶される。具体的にはズレ検出手段としてのレーザー距離センサ 3 7 a , 3 7 b がバッテリー載置台 2 5 上に載置された使用済みのバッテリーユニット 4 2 迄の距離を検出し、その検出データが制御装置 3 8 のメモリに記憶される。次に移載装置 3 6 が駆動されてバッテリーユニット 4 2 がバッテリー載置台 2 5 上から搬送手段 1 6 上に移載された後、搬送手段 1 6 が駆動されて使用済みのバッテリーユニット 4 2 はバッテリー交換装置 1 1 から搬出される。

【 0 0 3 4 】

次に満充電された新たなバッテリーユニット 4 2 がバッテリー貯蔵部からバッテリー搬送手段により搬送手段 1 6 上に移載されてバッテリー交換装置 1 1 に搬入される。そして、新たなバッテリーユニット 4 2 は搬送手段 1 6 によりバッテリー載置台 2 5 への受け渡し位置 (移載位置) まで搬送される。その状態で移載装置 3 3 が駆動され、新たなバッテリーユニット 4 2 は搬送手段 1 6 上からバッテリー載置台 2 5 上に移載されて図 6 (a) に示す状態になる。このときバッテリーユニット 4 2 は図 5 (b) に 2 点鎖線で示すように、バッテリー載置台 2 5 上の基準位置に載置される。一方、電気自動車 4 1 は図 5 (b) に 2 点鎖線で示すように、斜めに停止しているため、新たなバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 への装着を支障なく行うために、バッテリー載置台 2 5 上に載置された新たなバッテリーユニット 4 2 の位置 (状態) の調整が必要になる。そこで、バッテリーユニット 4 2 の取り出し時に、レーザー距離センサ 3 7 a , 3 7 b によって検出されてメモリに記憶されている使用済みのバッテリーユニット 4 2 のデータに合わせるように、バッテリー載置台 2 5 の位置が回動調整される。その結果、バッテリーユニット 4 2 は基準位置から水平面内で回動されて、図 5 (b) に実線で示すように、バッテリー載置部 1 3 が上昇移動されてもバッテリーユニット 4 2 の位置がバッテリー支持部 4 3 への支持に支障のない状態となる。

【 0 0 3 5 】

新たなバッテリーユニット 4 2 の位置調整が終了した後、昇降手段 1 5 が上昇駆動され、バッテリー載置部 1 3 が車両持上げ部材 1 4 とともに上昇移動される。上昇途中でバッテリー載置部 1 3 がバッテリー載置台 2 5 からバッテリーユニット 4 2 を受け取り、バッテリーユニッ

10

20

30

40

50

ト 4 2 がバッテリー載置部 1 3 上に載置された状態で更に上昇を継続する。そして、前記と同様に、車両持上げ部材 1 4 が電気自動車 4 1 のアンダリーンフォース 4 4 の下面の一部に当接する状態になる。その後、バッテリー載置部 1 3 及び車両持上げ部材 1 4 の上昇移動に伴い電気自動車 4 1 が持ち上げられ、バッテリー載置部 1 3 の上昇に伴って車体の傾きが修正されて水平になった時点で昇降手段 1 5 の駆動が停止され、図 6 (b) に示すように、バッテリーユニット 4 2 はフロア 4 6 の下面との間に隙間 が存在する状態でバッテリー載置部 1 3 上に保持される。

【 0 0 3 6 】

次にシリンダ 1 7 が突出駆動されてバッテリーユニット 4 2 はその上面がフロア 4 6 の下面に当接する状態に配置され、その状態で図 6 (c) に示すように、ロック装置 4 5 がロ
ック駆動される。次に昇降手段 1 5 が下降駆動され、図 6 (d) に示すように、新たなバ
ッテリーユニット 4 2 はバッテリー支持部 4 3 にピストンロッド 4 5 a により支持されたロ
ック状態で支持され、バッテリー載置部 1 3 が下降位置に配置されることによりバッテリー交換
作業が完了する。また、バッテリー載置台 2 5 の位置が元の状態に戻される。

10

【 0 0 3 7 】

なお、電気自動車 4 1 がバッテリー交換位置に停止した際、リアケースとしてバッテリー支
持部 4 3 が水平状態となるように停止する場合がある。その場合も同様に、昇降手段 1 5
、シリンダ 1 7、ロック装置 4 5 及び搬送手段 1 6 等が同様に駆動制御されてバッテリーユ
ニット 4 2 の交換作業が支障なく行われる。

【 0 0 3 8 】

この実施形態によれば、以下に示す効果を得ることができる。

20

(1) バッテリー交換装置 1 1 は、バッテリー載置部 1 3 と、車両 (電気自動車 4 1) に設
けられたバッテリー支持部 4 3 に対するバッテリーユニット 4 2 の脱着時にバッテリー載置部 1
3 と一体に移動して車体に当接する車両持上げ部材 1 4 と、バッテリー載置部 1 3 を昇降移
動する昇降手段 1 5 とを備えている。そして、バッテリー支持部 4 3 に車両の下方からバッ
テリーユニット 4 2 を脱着する。そのため、車両がバッテリー交換位置に停止した状態で車両
のバッテリー支持部 4 3 に水平方向に対する傾きが存在しても、バッテリー載置部 1 3 がバッ
テリー脱着位置に上昇移動された状態では、車両はバッテリー載置部 1 3 と一体に移動された
車両持上げ部材 1 4 により持ち上げられて水平状態になる。したがって、装置の大型化を
招くことなくバッテリー交換位置に停止した車体が傾斜した状態であっても支障なくバッテ
リ交換を行うことができる。

30

【 0 0 3 9 】

(2) 車両持上げ部材 1 4 は、レール状に形成されるとともにバッテリー載置部 1 3 に載
置されたバッテリーユニット 4 2 の左右両側を挟むように延設されている。したがって、車
両を安定した状態で支持し易い。また、バッテリーユニット 4 2 の前後両側を挟むように延
接する場合に比べてバッテリー支持部 4 3 が支持するバッテリーユニット 4 2 の面積を広く確
保し易い。後者を詳述すると、バッテリーユニット 4 2 を車両床面下に配置する電気自動車
では、車体側面に側方より荷重が加わったときに、バッテリーの損傷を抑制する為に、バッ
テリーの両側端は車両側端よりも内側に設定されることが多い。つまり、車両フロア下で、
バッテリーユニット 4 2 の車幅方向外側には、バッテリーユニット 4 2 を配置できない空間が
あり、本実施形態の車両持上げ部材 1 4 は、この空間で車両を支持することが可能である
。

40

【 0 0 4 0 】

(3) 車両持上げ部材 1 4 は、バッテリー支持部 4 3 の左右に配置されているアンダリー
ンフォース 4 4 に当接して車両を支持する。したがって、車両持上げ部材 1 4 が車両をロ
ッカーで支持する構成の場合と異なり、意匠面に傷がつかずに車両を支持することができ
る。

【 0 0 4 1 】

(4) 車両持上げ部材 1 4 は、常にバッテリー載置部 1 3 と一体に移動するようにバッテ
リ載置部 1 3 に固定されている。したがって、バッテリー載置部 1 3 に対して相対移動可能

50

に、かつバッテリーユニット42の脱着時にバッテリー載置部13と一体に移動されるように構成された場合に比較して構成が簡単になる。

【0042】

(5) 車両持上げ部材14のバッテリー載置部13上面からの高さは、車両持上げ部材14が電気自動車41を支持して水平に持ち上げた状態において、バッテリー載置部13上に載置されたバッテリーユニット42の上面と、電気自動車41のフロア46の下面との間に隙間が形成されるように設定されている。したがって、バッテリーユニット42を載置した状態でバッテリー載置部13がバッテリー支持部43と対応する位置まで上昇移動される際に、車体が傾斜した状態において車体とバッテリーユニット42とが干渉してフロア46の下面やバッテリーユニット42の一部に過大な力が加わることを防止することができる。

10

【0043】

(6) バッテリー載置部13には、前記隙間の分、バッテリーユニット42を昇降可能なバッテリー昇降部17aが設けられている。したがって、バッテリー載置部13が最上昇位置に移動した状態において、バッテリー昇降部17aによりバッテリーユニット42をその上面がフロア46の下面に当接する位置まで上昇させて、フロア46の下面とバッテリーユニット42の上面との間に隙間が存在しない状態でロック装置45によりバッテリーユニット42をロックすることができる。そのため、車両の走行中におけるバッテリーユニット42のがたつきを防止することができる。

【0044】

(7) バッテリー支持部43から取り外されたバッテリーユニット42をバッテリー載置部13から受け取り、充電された新たなバッテリーユニット42をバッテリー載置部13に受け渡すバッテリー載置台25が水平面内で回動可能に構成されている。そして、バッテリー支持部43から昇降手段15によりバッテリー載置台25上に載置されたバッテリーユニット42の基準位置に対するズレを検出するズレ検出手段が設けられている。したがって、新たなバッテリーユニット42をバッテリー載置部13上に載置して上昇させる前にバッテリー載置台25上の新たなバッテリーユニット42の位置(水平面内における傾き)を必要に応じて調整することにより、電気自動車41が所定の位置から水平面内で斜めにずれて停止した場合でも、バッテリーユニット42をバッテリー支持部43に支障なく支持することができる。

20

【0045】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

30

バッテリー載置部13が最上昇位置に配置された状態において、バッテリー載置部13上に載置されたバッテリーユニット42の上面と、電気自動車41のフロア46の下面との間に形成された隙間の分、バッテリーユニット42を上昇させる方法として、バッテリーユニット42の持上げ機能を有するロック装置を用いてもよい。例えば、ツメ形状のロック部材が垂直面内で回転することでバッテリーユニット42を支えるロック位置と、ロック解除位置とに配置される構成のロック装置を用いて、ロック時にバッテリーユニット42を持ち上げるようにしてもよい。

【0046】

電気自動車41のフロア46下面に隙間の分より大きな厚みを有するゴム等の弾性部材を固定してもよい。この場合、バッテリー載置部13が最上昇位置に配置された状態では、弾性部材がバッテリーユニット42の上面とフロア46の下面との間に隙間の厚さに圧縮された状態でバッテリーユニット42がロック装置45によってロックされる。そのため、バッテリーユニット42は弾性部材の圧縮反力を受けた状態でバッテリー支持部43に支持され、車両の走行中におけるバッテリーユニット42のがたつきが防止される。

40

【0047】

車両持上げ部材14は、常にバッテリー載置部13と一体に移動するようにバッテリー載置部13に固定されている構成に限らない。例えば、バッテリー載置部13の上昇途中にバッテリー載置部13と当接した後、バッテリー載置部13と共に上昇移動して最上昇位置まで移動し、バッテリー載置部13の下降途中にバッテリー載置部13との当接が解除されてバッテリー載置部13の待機位置より上方に保持される構成としてもよい。

50

【 0 0 4 8 】

バッテリー載置部 1 3 は昇降手段 1 5 に分離不能に固定された構成に限らない。例えば、昇降手段 1 5 に固定された部分と、その固定部分に対して分離可能で車両持上げ部材 1 4 を備えるとともにバッテリーユニット 4 2 が載置されるパレットとで構成されてもよい。この場合、バッテリーユニット 4 2 はパレットごとバッテリー載置台 2 5 上に配置され、バッテリー載置台 2 5 と搬送手段 1 6 との間で受け渡されて搬送される。

【 0 0 4 9 】

車両持上げ部材 1 4 は車両の前後方向に延びる棒状に形成されて車両を線で持ち上げる構成に限らず、点で持ち上げる構成としてもよい。例えば、車両持上げ部材 1 4 の形状を棒状ではなく、棒状部材の両端に相当する位置にそれぞれ車両と当接可能な当接部が形成された形状としてもよい。

10

【 0 0 5 0 】

車両の水平方向に対する傾きを検出する傾き検出手段を設け、傾き検出手段の検出情報に基づいて昇降手段 1 5 によるバッテリー載置部 1 3 及び車両持上げ部材 1 4 の上昇量を調整してもよい。傾き検出手段の検出情報を用いない構成では、車両持上げ部材 1 4 の上昇量をバッテリー支持部 4 3 の高さ及び車輪の大きさに対応して予め設定された値とする必要がある。そのため、その値が同じ車両についてのみバッテリー交換を行うこととした場合には問題はないが、その値が異なる車両に対してもバッテリー交換を行う場合は、バッテリー交換に先立ってその値の情報を入手して車両持上げ部材 1 4 の上昇量を設定する必要がある。しかし、傾き検出手段の検出情報を利用する場合は、車種に拘らず車両が水平になる位置まで車両持上げ部材 1 4 を上昇させればよい。

20

【 0 0 5 1 】

車両を車両持上げ部材 1 4 の上昇により持ち上げて水平状態に車両の姿勢を調整する際、全ての車輪が支持プレート 1 2 から浮く状態となるまで車両を上昇させる構成としてもよい。この構成の場合、車両のバッテリー支持部 4 3 までの高さが異なる複数種の車両に対して車両持上げ部材 1 4 の上昇量を同じ値にして対処することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の実施形態のように車両持上げ部材 1 4 がアンダリーンフォース 4 4 と当接して車体を持ち上げる構成の場合、アンダリーンフォース 4 4 の下面（底面）を拡げて車両持上げ部材 1 4 との当接面積を増加させる補助部材をアンダリーンフォース 4 4 に固定してもよい。

30

【 0 0 5 3 】

第 1 の実施形態のように車両持上げ部材 1 4 により車体を持ち上げることににより車両の姿勢を調整する場合、車両持上げ部材 1 4 はバッテリー支持部 4 3 の左右両側に位置するアンダリーンフォース 4 4 と当接して車体を持ち上げる構成に限らず、例えば、ロッカーで支持するようにしてもよい。また、バッテリー支持部 4 3 の左右両側において車両を支持する構成に代えて、バッテリー支持部 4 3 の前後両側において車両を支持する構成としてもよい。

【 0 0 5 4 】

バッテリー交換停止位置に停止した状態において、電気自動車 4 1 の前後方向と搬送手段 1 6 の搬送方向とが所定の位置関係とならない場合でも、新たなバッテリーユニット 4 2 のバッテリー支持部 4 3 への装着を支障なく行う構成は、バッテリー載置台 2 5 を水平面内で回動可能にして水平面内においてバッテリーユニット 4 2 位置を回動調整する構成に限らない。例えば、搬送手段 1 6 を、独立に駆動可能な左側搬送ベルト及び右側搬送ベルトを備えた構成にし、バッテリー載置部 1 3 は両搬送ベルトの間を通過して、待機位置と、バッテリー支持部 4 3 へバッテリーユニット 4 2 を支持する最上昇位置との間を移動する構成にする。バッテリー支持部 4 3 から取り外された使用済みのバッテリーユニット 4 2 は、両搬送ベルトに跨る状態で搬送手段 1 6 に受け渡される。バッテリー支持部 4 3 から両搬送ベルト上に受け渡されたバッテリーユニット 4 2 の状態がレーザー距離センサ 3 7 a , 3 7 b により検出されて、その検出データが制御装置 3 8 のメモリに記憶される。制御装置 3 8 は充電

40

50

済みの新たなバッテリーユニット42のバッテリー載置部13と対応する位置における状態（水平面内の基準位置からの傾き）を、使用済みのバッテリーユニット42がバッテリー支持部43から搬送手段16上に降ろされた際の状態に合わせるように、両搬送ベルトを制御する。左側搬送ベルト及び右側搬送ベルトの駆動量を変えることにより、両搬送ベルト上に載置されているバッテリーユニット42が水平面内で回動される。この場合、回動可能なバッテリー載置台25を設ける構成に比べて、装置の構成が簡単になる。

【0055】

電気自動車41がバッテリー交換停止位置に停止した状態において、電気自動車41の前後方向と搬送手段16の搬送方向とが所定の位置関係となるように、ガイド部を設けて電気自動車41が所定の位置に停止する構成にしたり、電気自動車41の所定の停止位置からずれて停止した場合には、停止をやり直す指示を行うようにしたりしてもよい。この場合、バッテリー載置台25を回動調整する構成を設けたり、搬送手段16を独立に駆動可能な左側搬送ベルト及び右側搬送ベルトを備えた構成にして、両搬送ベルト上に載置されているバッテリーユニット42を水平面内で回動するように制御したりする必要がない。

10

【0056】

ロック装置45は、ロックピン（ピストンロッド45a）を水平にスライドさせてバッテリーユニット42側に形成された長孔に挿入してロックする構成に限らない。例えば、バッテリーユニット42側にピンを突設し、車両側にピンをつかむ把持装置を設けてもよい。

【0057】

昇降手段15はパンタグラフ式の構成に限らず、例えば、油圧シリンダや電動シリンダ等のシリンダを利用してバッテリー載置部13を昇降させる構成としてもよい。

20

搬送手段16の搬送方向と、バッテリー交換位置に停止した車両の前後方向との関係は、直交に限らず平行（同方向）であってもよい。

【0058】

車両が前進移動でバッテリー交換位置へ進んで停止するのではなく、後退移動でバッテリー交換位置へ進んで停止する構成としてもよい。この場合、車輪止めは、車両の後輪に当接して車両のバッテリー交換位置への位置決めを行う。

【0059】

搬送手段16はチェーンコンベアに限らず、ベルトコンベアやローラコンベアで構成してもよい。ローラコンベアの場合、移載装置33は、シリンダ34が上昇位置と搬送手段16の下方の下降位置とにリフタにより移動される構成は採用できず、ローラコンベアの上方で押圧板35がバッテリーユニット42を押圧可能な位置と、押圧板35がローラコンベア上のバッテリーユニット42と干渉しない位置とに移動可能に構成される。

30

【0060】

バッテリー交換の際に車両がバッテリー交換装置11の上方で停止する構成として、バッテリー交換装置11を地上に形成したピット内に設け、車両はそのピットを覆うプレート上、あるいはピットを跨ぐように地上で停止する構成としてもよい。

【0061】

車両は動力源として大型のバッテリーを搭載した車両であればよく、バッテリーのみを走行用動力源として備えた電気自動車41に限らず、モータ及びエンジンの両方を備えたハイブリッドカーであってもよい。

40

【0062】

以下の技術的思想（発明）は前記実施形態から把握できる。

（1）請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記車両持上げ部材の前記バッテリー載置部上面からの高さは、前記車両持上げ部材が車両を支持して水平に持ち上げた状態において、前記バッテリー載置部上に載置された前記バッテリーの上面と、前記車両のフロアの下面との間に隙間が形成されるように設定されている。

【0063】

（2）技術的思想（1）に記載の発明において、前記バッテリー載置部には、前記隙間

50

の分、バッテリーを昇降可能なバッテリー昇降部が設けられている。

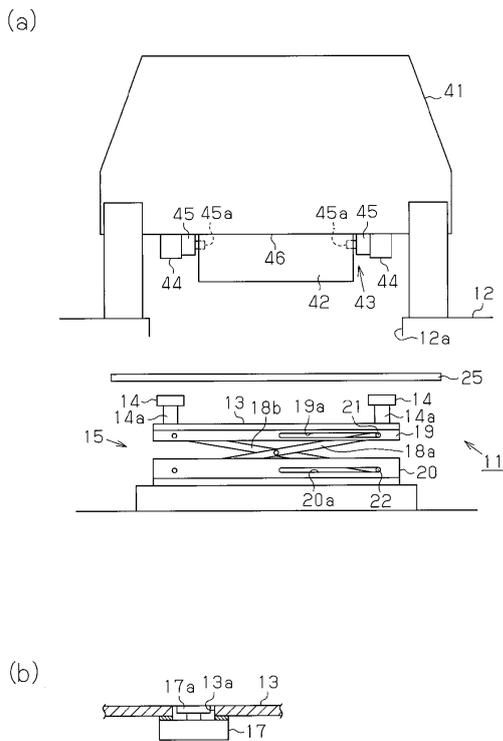
(3) 技術的思想(1)に記載の発明において、前記車両のフロアの下面には前記隙間の分より大きな厚みを有するゴム等の弾性部材が固定されている。

【符号の説明】

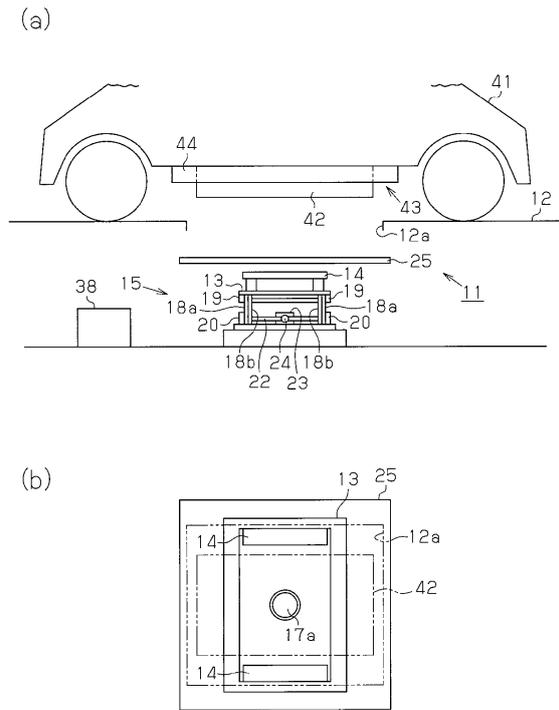
【0064】

11...バッテリー交換装置、13...バッテリー載置部、14...車両持上げ部材、15...昇降手段、17a...バッテリー昇降部、41...車両としての電気自動車、42...バッテリーとしてのバッテリーユニット、43...バッテリー支持部、44...アンダリーンフォース。

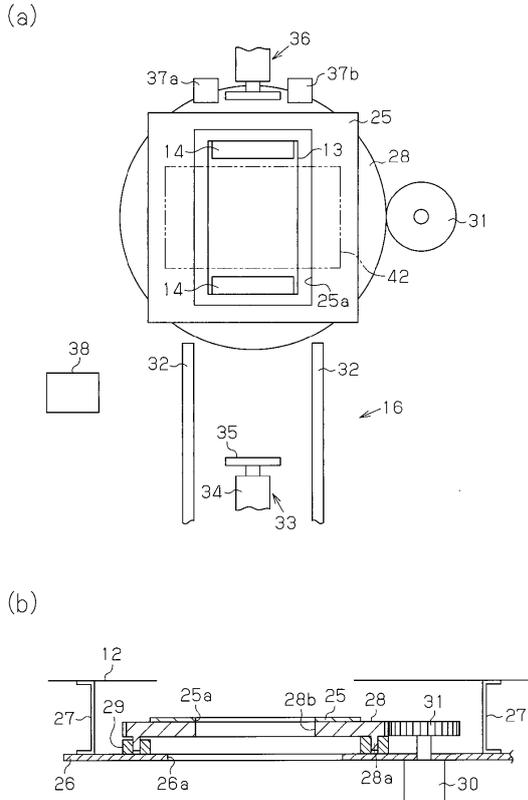
【図1】



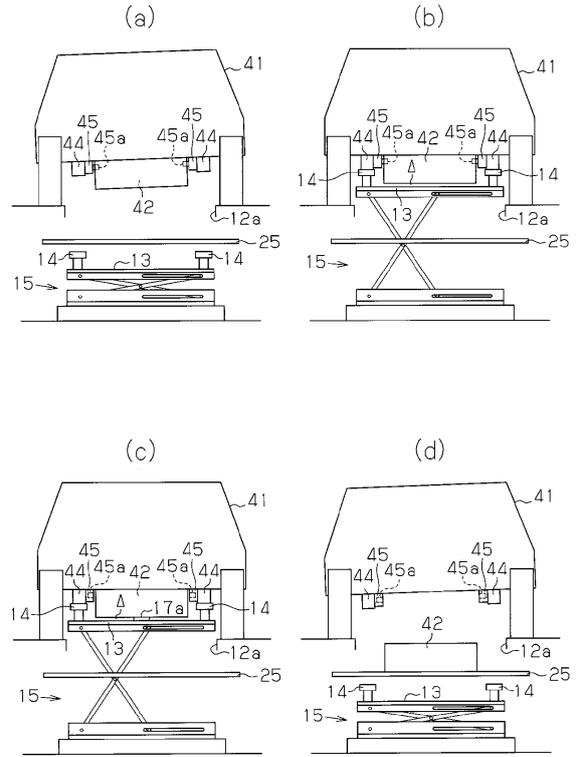
【図2】



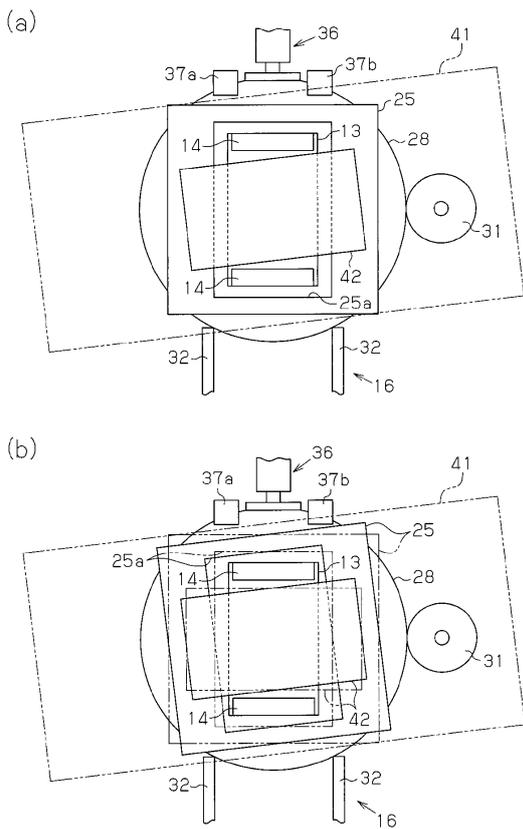
【図3】



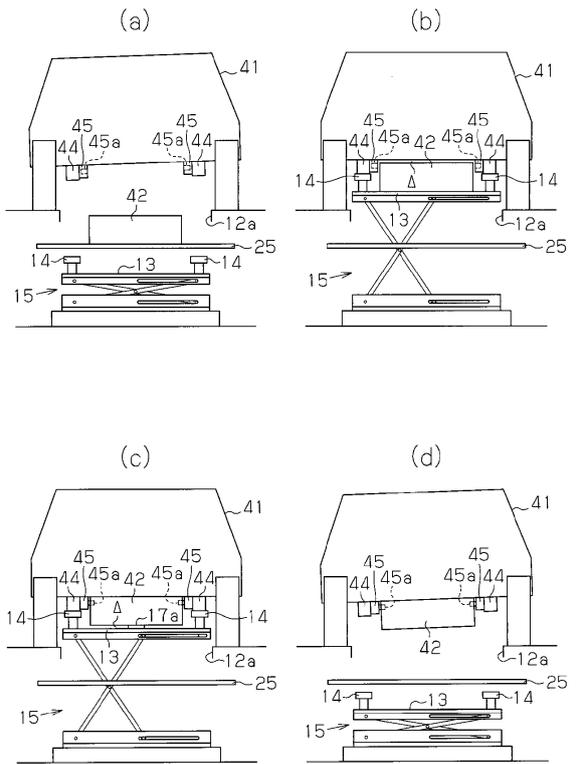
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 深川 敬暢
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内
- (72)発明者 村瀬 貴司
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

審査官 栗倉 裕二

(56)参考文献 特開2011-031813(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60S	5/00
B60K	1/04