(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5801897号
(P5801897)
(45)発行日　平成27年10月28日(2015.10.28)　(24)登録日　平成27年9月4日(2015.9.4)

(51)Int.Cl.		F I		
B23P 21/00	(2006.01)	B２３P	21/00	３０７E
B23P 19/00	(2006.01)	B２３P	19/00	３０２G

請求項の数 6　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2013-534645(P2013-534645)
(86)(22)出願日　平成24年8月28日(2012.8.28)
(86)国際出願番号　PCT/JP2012/071671
(87)国際公開番号　WO2013/042511
(87)国際公開日　平成25年3月28日(2013.3.28)
審査請求日　平成26年2月26日(2014.2.26)
(31)優先権主張番号　特願2011-203986(P2011-203986)
(32)優先日　平成23年9月19日(2011.9.19)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100067356
弁理士　下田　容一郎
(74)代理人　100160004
弁理士　下田　憲雅
(74)代理人　100120558
弁理士　住吉　勝彦
(74)代理人　100148909
弁理士　瀧澤　匡則
(74)代理人　100161355
弁理士　野崎　俊剛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】部品取付設備および部品取付方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ワーク搬送台車に載置されたワークに部品を取り付ける部品取付設備であって、

部品取付作業領域に設けられ、折返し部を複数形成することにより、前記折返し部を有する略Ｕ字状の搬送経路が複数備えられた搬送経路と、

前記搬送経路に沿って移動する前記ワーク搬送台車と、

前記略Ｕ字状の搬送経路において、上流側端の組付作業開始箇所および下流側端の組付作業終了箇所に連結され、前記部品を配膳する配膳台車が移動可能な配膳搬送経路と、を具備しており、

前記配膳搬送経路の配膳台車が前記組付作業開始箇所から前記ワーク搬送台車の前後に配置され、前後に配置された配膳台車が前記ワーク搬送台車とともに移動し、

さらに、前記略Ｕ字状の搬送経路を各々連結し、かつ、連結した複数の略Ｕ字状の搬送経路のうち、最上流側の略Ｕ字状の搬送経路を最下流側の略Ｕ字状の搬送経路に連結させることにより、前記搬送経路に沿って前記ワーク搬送台車が循環するようにしたことを特徴とする部品取付設備。

【請求項２】

前記複数の略Ｕ字状の搬送経路が設けられた前記部品取付作業領域は複数設けられており、

前記部品取付設備は、前記複数の部品取付作業領域のうち、上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク

搬送台車に搬送可能なリフト搬送手段を、更に備えている、請求項１に記載の部品取付設備。

【請求項３】

前記リフト搬送手段は、前記上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、前記下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車まで持ち上げて搬送する、請求項２に記載の部品取付設備。

【請求項４】

前記ワークは自動車のボディであり、

前記上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、前記リフト搬送手段で、前記下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車まで持ち上げて搬送する際に、前記ワークに駆動機構、サスペンションの部品を取り付ける、請求項２に記載の部品取付設備。

【請求項５】

搬送経路に沿ってワーク搬送台車を移動し、該ワーク搬送台車に載置されて移動するワークに部品を取り付ける部品取付作業方法であって、

前記搬送経路に折返し部が設けられた複数の略Ｕ字状の搬送経路を備え、該略Ｕ字状の搬送経路の上流側端を組付作業開始箇所、下流側端を組付作業終了箇所とし、

前記組付作業開始箇所および前記組付作業終了箇所に、前記部品を配膳する配膳台車が移動可能な配膳搬送経路を連結し、

前記略Ｕ字状の搬送経路に沿って移動する前記ワーク搬送台車に一つのワークが載置され、該一つのワークに対して前記取付作業開始箇所から前記取付作業終了箇所までに、決められた複数の部品を取り付ける複数名または一名の取付作業者で作業グループを編成し、

該作業グループで組付作業をおこなう際に、

前記組付作業開始箇所から前記配膳搬送経路の配膳台車を前記ワーク搬送台車の前後に配置し、前後に配置した配膳台車を前記ワーク搬送台車とともに移動し、

前記ワーク搬送台車が前記取付作業終了箇所まで移動したとき、前記取付作業者が前記取付作業開始箇所まで戻ることを特徴とする部品取付方法。

【請求項６】

前記作業グループに前記取付作業者の他に、前記取付作業者に部品供給場所から部品を運搬して渡す部品搬送作業者を配置した、請求項５に記載の部品取付方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、搬送経路に沿ってワーク搬送台車を移動させ、ワーク搬送台車に載置されたワークに部品を取り付ける部品取付設備および部品取付方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

部品取付設備のなかには、一つのアッセンブリまたは製品（以下、ワークという）を特定（一名または複数名）の作業者で１サイクルの間に完成させる組付方法（セル生産方式）を実施するものが、例えば、特許文献１に開示されているように知られている。この部品取付設備によれば、一つのワークが１サイクル移動する際にワークに追従して特定の作業者が移動し、ワークが１サイクル移動する間に特定の作業者によってワークへの取付作業を完成させることが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００３－２５１５７５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】
　しかしながら、特許文献１に開示されている部品取付設備では、ワークに取り付ける部品の個数が多い場合、作業者の作業習得工数が増え、作業者がかかる作業負担が多くなりすぎることが考えられる。さらに、作業者がかかる作業負担が多くなりすぎることで、作業者が効率よく取付作業をおこなうことは困難となる。
【０００５】
　本発明の課題は、ワークに取り付ける部品の個数が多い場合でも、作業者の作業負担を好適に抑えることができる部品取付設備および部品取付方法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
　請求項１による発明によれば、ワーク搬送台車に載置されたワークに部品を取り付ける部品取付設備であって、部品取付作業領域に設けられ、折返し部を複数形成することにより、前記折返し部を有する略Ｕ字状の搬送経路が複数備えられた搬送経路と、前記搬送経路に沿って移動する前記ワーク搬送台車と、前記略Ｕ字状の搬送経路において、上流側端の組付作業開始箇所および下流側端の組付作業終了箇所に連結され、前記部品を配膳する配膳台車が移動可能な配膳搬送経路と、を具備しており、前記配膳搬送経路の配膳台車が前記組付作業開始箇所から前記ワーク搬送台車の前後に配置され、前後に配置された配膳台車が前記ワーク搬送台車とともに移動し、さらに、前記略Ｕ字状の搬送経路を各々連結し、かつ、連結した複数の略Ｕ字状の搬送経路のうち、最上流側の略Ｕ字状の搬送経路を最下流側の略Ｕ字状の搬送経路に連結させることにより、前記搬送経路に沿って前記ワーク搬送台車が循環するようにした部品取付設備が提供される。
【０００７】
　請求項２に係る発明では、好ましくは、前記複数の略Ｕ字状の搬送経路が設けられた前記部品取付作業領域は複数設けられており、前記部品取付設備は、前記複数の部品取付作業領域のうち、上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車に搬送可能なリフト搬送手段を、更に備えている。
【０００８】
　請求項３に係る発明では、好ましくは、前記リフト搬送手段は、前記上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、前記下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車まで持ち上げて搬送する。
【０００９】
　請求項４に係る発明では、好ましくは、前記ワークは自動車のボディであり、前記上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、前記リフト搬送手段で、前記下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車まで持ち上げて搬送する際に、前記ワークに駆動機構、サスペンションの部品を取り付ける。
【００１１】
　請求項５による発明によれば、搬送経路に沿ってワーク搬送台車を移動し、該ワーク搬送台車に載置されて移動するワークに部品を取り付ける部品取付作業方法であって、前記搬送経路に折返し部が設けられた複数の略Ｕ字状の搬送経路を備え、該略Ｕ字状の搬送経路の上流側端を組付作業開始箇所、下流側端を組付作業終了箇所とし、前記組付作業開始箇所および前記組付作業終了箇所に、前記部品を配膳する配膳台車が移動可能な配膳搬送経路を連結し、前記略Ｕ字状の搬送経路に沿って移動する前記ワーク搬送台車に一つのワークが載置され、該一つのワークに対して前記取付作業開始箇所から前記取付作業終了箇所までに、決められた複数の部品を取り付ける複数名または一名の取付作業者で作業グループを編成し、該作業グループで組付作業をおこなう際に、前記組付作業開始箇所から前記配膳搬送経路の配膳台車を前記ワーク搬送台車の前後に配置し、前後に配置した配膳台車を前記ワーク搬送台車とともに移動し、前記ワーク搬送台車が前記取付作業終了箇所まで移動したとき、前記取付作業者が前記取付作業開始箇所まで戻る部品取付方法が提供される。

【００１２】
請求項６に係る発明では、好ましくは、前記作業グループに前記取付作業者の他に、前記取付作業者に部品供給場所から部品を運搬して渡す部品搬送作業者を配置した。
【発明の効果】
【００１３】
請求項１に係る発明では、搬送経路に折返し部を複数設けることにより、折返し部を備えた略Ｕ字状の搬送経路を複数設けた。よって、ワークに取り付ける部品の個数を、複数の略Ｕ字状の搬送経路に各々振り分けることができる。これにより、各Ｕ字状の搬送経路でワークに取り付ける部品の個数を減らすことができるので、ワークに取り付ける部品の個数が多い場合でも、各Ｕ字状の搬送経路で作業をおこなう作業者の作業負担を好適に抑えることができる。
【００１４】
さらに、最上流側の略Ｕ字状の搬送経路を最下流側の略Ｕ字状の搬送経路に連結させることにより、搬送経路に沿ってワーク搬送台車を循環可能とした。これにより、最下流側の略Ｕ字状の搬送経路でワークへの部品の取付作業が完了した後、ワーク搬送台車からワークを降ろし、空になったワーク搬送台車を最上流側の略Ｕ字状の搬送経路に循環させることができる。
【００１５】
最上流側の略Ｕ字状の搬送経路に循環されたワーク搬送台車にワークを載置し、ワーク搬送台車を最上流側の略Ｕ字状の搬送経路に搬入させる。これにより、最下流側の略Ｕ字状の搬送経路で空になったワーク搬送台車を最上流側の略Ｕ字状の搬送経路まで迅速に戻すことができるので、生産性を高めることができる。
また、請求項１に係る発明では、略Ｕ字状の搬送経路において、上流側端の組付作業開始箇所および下流側端の組付作業終了箇所に配膳搬送経路を連結し、配膳搬送経路に配膳台車を移動可能に設けた。さらに、配膳搬送経路の配膳台車を組付作業開始箇所からワーク搬送台車の前後に配置し、前後に配置した配膳台車をワーク搬送台車とともに移動可能とした。
これにより、前後に配置した配膳台車をワーク搬送台車とともに移動することができるので、取付作業者はワークに取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、取付作業者は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、取付作業者の作業負担を好適に抑えることができる。
また、略Ｕ字状の搬送経路において上流側端を組付作業開始箇所とし、下流側端を組付作業終了箇所とした。ここで、略Ｕ字状の搬送経路は略Ｕ字状に形成されているので、取付作業終了箇所および取付作業開始箇所間の距離を短くできる。よって、取付作業者が取付作業終了箇所から取付作業開始箇所まで戻る際の移動距離を短くできるので、取付作業者の負担軽減や、生産性の向上を図ることができる。
【００１６】
請求項２に係る発明では、上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車にリフト搬送手段で搬送可能とした。よって、ワークに取り付ける部品の個数を、複数の部品取付作業領域に各々振り分けることができる。
【００１７】
これにより、各部品取付作業領域でワークに取り付ける部品の個数を減らすことができる。したがって、ワークに取り付ける部品の個数が多い場合でも、各Ｕ字状の搬送経路で作業をおこなう作業者の作業負担を好適に抑えることができる。
【００１８】
請求項３に係る発明では、上流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車のワークを、下流側の部品取付作業領域に設けられたワーク搬送台車までリフト搬送手段で持ち上げて搬送するようにした。よって、ワークをリフト搬送手段で持ち上げて搬送する際に、ワークの下部側に部品を取り付けることができる。これにより、ワークへの部品の取

付作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。

【００１９】

請求項４に係る発明では、ワークを自動車とし、自動車に自動車用の部品を取り付けるようにした。ここで、自動車の部品点数は比較的多いことが知られている。これにより、自動車への部品取付に部品取付設備を用いることで、作業者の作業負担を好適に抑え、かつ、自動車への自動車部品の取付作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。

【００２０】

さらに、自動車の部品のなかには、駆動機構、サスペンションのように、ワーク（自動車のボディ）に下方から取り付けるものがある。よって、ワークをリフト搬送手段で持ち上げて搬送する際に、ワークの下部側に駆動機構、サスペンションなどの部品を取り付けることができる。これにより、駆動機構、サスペンションをワークへ取り付ける作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。

【００２３】

請求項５に係る発明では、搬送経路に折返し部が設けられた複数の略Ｕ字状の搬送経路において、複数名または一名の取付作業者を配置した。そして、配置された複数名または一名の取付作業者で、略Ｕ字状の搬送経路に沿って移動する一つのワークに対して、取付作業開始箇所から取付作業終了箇所までに、決められた複数の部品を取り付けるようにした。

【００２４】

さらに、略Ｕ字状の搬送経路の上流側端を組付作業開始箇所とし、下流側端を組付作業終了箇所とした。また、組付作業開始箇所および組付作業終了箇所に配膳搬送経路を連結し、配膳搬送経路に配膳台車を移動可能に設けた。加えて、組付作業開始箇所から配膳搬送経路の配膳台車をワーク搬送台車の前後に配置し、前後に配置した配膳台車をワーク搬送台車とともに移動するようにした。

これにより、前後に配置した配膳台車をワーク搬送台車とともに移動することができるので、取付作業者はワークに取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、取付作業者は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、取付作業者の作業負担を好適に抑えることができる。

また、ワーク搬送台車が取付作業終了箇所まで移動したとき、取付作業者が取付作業開始箇所まで戻るようにした。ここで、略Ｕ字状の搬送経路は略Ｕ字状に形成されているので、取付作業終了箇所および取付作業開始箇所間の距離を短くできる。よって、取付作業者が取付作業終了箇所から取付作業開始箇所まで戻る際の移動距離を短くできるので、取付作業者の負担軽減や、生産性の向上を図ることができる。

【００２５】

請求項６に係る発明では、作業グループに取付作業者の他に、取付作業者に部品供給場所から部品を運搬して渡す部品搬送作業者を配膳した。よって、取付作業者は、部品が保管されている場所まで徒歩で移動して部品を入手する必要がないので、取付作業者の作業負担を好適に抑えることができる。

【００２６】

一般的に、ワークに部品を組み付ける組付作業に比べて、部品を運搬する運搬作業は比較的容易である。これにより、作業者が有する作業レベルに応じて作業分担を決めることができるので、作業者の有する作業レベルを有効に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２７】

【図１】本発明に係る部品取付設備を示した平面図である。

【図２】図１の第１部品取付作業領域を示した平面図である。

【図３】図１のワーク搬送台車にワークを載置した状態を示した図である。

【図４】図１のリフト搬送手段で持ち上げたワークに下方から部品を取り付ける状態を示した図である。

【図５】図１のリフト搬送手段で持ち上げたワークにエンジンユニットなどを取り付ける状態を示した斜視図である。
【図６】本発明に係る配膳台車をワーク搬送台車とともに移動する状態を示した平面図である。
【図７】本発明に係る部品取付方法を示した平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２８】
以下、本発明の好ましい実施例について、添付した図面に基づいて詳細に説明する。
【実施例】
【００２９】
ワーク搬送台車４１にはワーク４２の種類に応じて作業者６１が一人または複数人乗ることが考えられるが、図１、図２においては理解を容易にするためにワーク搬送台車４１に一人の作業者６１が乗った状態を示す。さらに、各ワーク搬送台車４１にそれぞれ作業者６１が乗るが、図１、図２においては、選択されたワーク搬送台車４１に作業者６１が乗っている状態を示している。
【００３０】
図１を参照するに、部品取付設備１０は、上流側に設けられた第１部品取付設備１１と、第１部品取付設備１１の下流側に設けられた第２部品取付設備１２と、第１部品取付設備１１および第２部品取付設備１２間に設けられたリフト搬送手段１４とを備えている。
【００３１】
さらに、部品取付設備１０は、第１部品取付設備１１に隣接して設けられた第１部品配膳設備１６と、第２部品取付設備１２に隣接して設けられた第２部品配膳設備２１と、第１部品配膳設備１６および第２部品取付設備１２間に設けられたリフタ部品配膳設備２５とを備えている。
【００３２】
図２に示すように、第１部品取付設備１１は、第１部品取付作業領域（部品取付作業領域）３１において第１搬送経路（搬送経路）３２に第１折返し部（折返し部）３３を複数設けることにより、第１折返し部３３を備えた略Ｕ字状の第１搬送経路３４が複数設けられている。第１折返し部３３は、半円弧状に形成されている。
【００３３】
さらに、第１部品取付設備１１は、複数の略Ｕ字状の第１搬送経路３４が各々第１連結経路（搬送経路）３６で連結されている。第１連結経路３６は、第１折返し部３３と同様に、半円弧状に形成されている。
【００３４】
加えて、第１部品取付設備１１は、連結された複数の略Ｕ字状の第１搬送経路３４のうち、最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４が最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４に第１循環経路（搬送経路）３７で連結されている。以下、構成の理解を容易にするために、最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４を３４Ａとし、最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４を３４Ｂとして説明する。
【００３５】
最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａは、第１部品取付作業領域３１の第１上流側取付作業領域３１Ａに設けられている。また、最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂは、第１部品取付作業領域３１の第１下流側取付作業領域３１Ｂに設けられている。
【００３６】
すなわち、最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａのうち、第１取付作業開始箇所Ｐ１に第１循環経路３７の一端３７ａが連結されている。最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂのうち、第１取付作業終了箇所Ｐ２に第１循環経路３７の他端３７ｂが連結されている。
【００３７】
このように形成された、最上流側の第１搬送経路３４Ａ、最下流側の第１搬送経路３４

Ｂ、第１連結経路３６および第１循環経路３７に沿って移動可能にワーク搬送台車４１が設けられている。よって、最上流側の第１搬送経路３４Ａ、最下流側の第１搬送経路３４Ｂ、第１連結経路３６および第１循環経路３７に沿ってワーク搬送台車４１を矢印の如く循環させることができる。図３に示すように、ワーク搬送台車４１にリフター５８が設けられ、リフター５８にワーク（具体的には、自動車のボディ）４２が載置されている。

【００３８】

図２に示す最上流側の第１搬送経路３４Ａでは、一例として、ワーク４２にハイブリット車両用の電池などの電装品が取り付けられる。最下流側の第１搬送経路３４Ｂでは、一例として、ワーク４２にインストルメントパネルなどの内装部品やその他の部品が取り付けられる。

【００３９】

第１部品取付設備１１においては、最上流側の第１搬送経路３４Ａ、最下流側の第１搬送経路３４Ｂ、第１連結経路３６および第１循環経路３７に沿ってワーク搬送台車４１を循環させるようにした。これにより、最下流側の略Ｕ字状の搬送経路３４Ｂでワーク４２への部品の取付作業が完了した後、ワーク搬送台車４１からワーク４２を降ろし、空になったワーク搬送台車４１を最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａに循環させることができる。

【００４０】

最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａに循環されたワーク搬送台車４１にワーク４２を載置し、ワーク搬送台車４１を最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａに搬入させる。したがって、最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂで空になったワーク搬送台車４１を最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａまで迅速に戻すことができるので、生産性を高めることができる。

【００４１】

図１に示すように、第１部品取付設備１１の下流側に第２部品取付設備１２が設けられている。第２部品取付設備１２は、第１部品取付設備１１と同様に、第２部品取付作業領域（部品取付作業領域）４５において第２搬送経路（搬送経路）４６に第２折返し部（折返し部）４７を複数設けることにより、第２折返し部４７を備えた略Ｕ字状の第２搬送経路４８が複数設けられている。第２折返し部４７は、第１折返し部３３と同様に、半円弧状に形成されている。

【００４２】

さらに、第２部品取付設備１２は、複数の略Ｕ字状の第２搬送経路４８が各々第２連結経路（搬送経路）５１で連結されている。第２連結経路５１は、第２折返し部４７と同様に、半円弧状に形成されている。

【００４３】

加えて、第２部品取付設備１２は、連結された複数の略Ｕ字状の第２搬送経路４８のうち、最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８を最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８に第２循環経路（搬送経路）５２で連結されている。以下、構成の理解を容易にするために、最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８を４８Ａとし、最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８を４８Ｂとして説明する。

【００４４】

最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ａは、第２部品取付作業領域４５の第２上流側取付作業領域４５Ａに設けられている。最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ｂは、第２部品取付作業領域４５の第２下流側取付作業領域４５Ｂに設けられている。

【００４５】

すなわち、最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８のうち、第２取付作業開始箇所Ｐ３に第２循環経路５２の一端５２ａが連結されている。さらに、最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８のうち、第２取付作業終了箇所Ｐ４に第２循環経路５２の他端５２ｂが連結されている。

【００４６】

このように形成された、最上流側の第２搬送経路４８Ａ、最下流側の第２搬送経路４８Ｂ、第２連結経路５１および第２循環経路５２に沿って移動可能にワーク搬送台車４１が設けられている。よって、最上流側の第２搬送経路４８Ａ、最下流側の第２搬送経路４８Ｂ、第２連結経路５１および第２循環経路５２に沿ってワーク搬送台車４１を循環させることができる。

【００４７】

最上流側の第２搬送経路４８Ａでは、一例として、ワーク４２にヘッドライトなどの外装部品やその他の部品が取り付けられる。最下流側の第２搬送経路４８Ｂでは、一例として、ワーク４２にバンパーなどの部品が取り付けられる。さらに、最下流側の第２搬送経路４８Ｂの下流側の箇所５２ｃでは、一例として、ワーク４２に窓ガラス、タイヤ、ドアなどが取り付けられる。

【００４８】

第２部品取付設備１２においては、第１部品取付設備１１と同様に、ワーク搬送台車４１を矢印の如く循環させることにより、空になったワーク搬送台車４１を最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路４８Ａまで迅速に戻すことができるので、生産性を高めることができる。

【００４９】

第１部品取付設備１１において、第１搬送経路３２に第１折返し部３３を複数設けることにより、第１折返し部３３を備えた略Ｕ字状の第１搬送経路３４を複数設けるようにした。さらに、第２部品取付設備１２において、第２搬送経路４６に第２折返し部４７を複数設けることにより、第２折返し部４７を備えた略Ｕ字状の第２搬送経路４８を複数設けるようにした。

【００５０】

よって、ワーク４２に取り付ける部品の個数を、複数の略Ｕ字状の第１搬送経路３４や複数の略Ｕ字状の第２搬送経路４８に各々振り分けることができる。これにより、略Ｕ字状の第１搬送経路３４や略Ｕ字状の第２搬送経路４８おいて、ワーク４２に取り付ける部品の個数を減らすことができる。したがって、ワーク４２に取り付ける部品の個数が多い場合でも、略Ｕ字状の第１搬送経路３４や略Ｕ字状の第２搬送経路４８において作業をおこなう作業者の作業負担を好適に抑えることができる。

【００５１】

また、第１部品取付設備１１および第２部品取付設備１２間のリフト部品取付作業領域４９にリフト搬送手段１４が設けられている。リフト搬送手段１４は、リフト搬送経路５５の一端５５ａが搬出箇所Ｐ５に連結され、リフト搬送経路５５の他端５５ｂが第２部品取付設備１２の第２取付作業開始箇所Ｐ３に連結されている。搬出箇所Ｐ５は、第１部品取付設備１１の第１取付作業終了箇所Ｐ２の下流側に位置する。

【００５２】

リフト搬送経路５５には、ワーク搬送リフト５６が移動自在に設けられている。リフト搬送手段１４によれば、リフト搬送経路５５に沿ってワーク搬送リフト５６が移動しながらワーク４２の高さまで下降し、ワーク搬送リフト５６の下端部の係止爪がワーク４２の下方に位置する。

【００５３】

この状態で、ワーク搬送リフト５６が停止またはワーク４２と同期し、ワーク搬送台車４１のリフター５８（図３）が下降することでワーク４２がワーク搬送リフト５６の係止爪に着座する。ワーク４２が係止爪に載置された後、リフト搬送経路５５に沿ってワーク搬送リフト５６が移動しながら上昇することで、ワーク搬送台車４１からワーク搬送リフト５６でワーク４２を持ち上げる。持ち上げられたワーク４２は第２取付作業開始箇所Ｐ３のワーク搬送台車４１まで搬送される。

【００５４】

第２取付作業開始箇所Ｐ３において、ワーク搬送リフト５６でワーク搬送台車４１からワーク４２を持ち上げる動作を逆に実施することで、ワーク搬送リフト５６からワーク搬

送台車４１にワーク４２を移載させることができる。
【００５５】
図４および図５に示すように、ワーク搬送リフト５６でワーク４２を持ち上げた後、搬出箇所Ｐ５（図１）の下流側の下廻取付領域５９において、エンジンユニット６３やリヤサスペンション６４を除いた下廻り部品（例えば、駆動用の連結ジョイント）がワーク４２の下方から取り付けられる。
【００５６】
例えば、ワーク４２の下方から下廻り部品を取り付ける際に、下廻り部品の取付箇所などよっては、ワーク搬送台車４１のリフター５８に作業者６１が乗ったほうが取付作業を容易におこなえることが考えられる。これにより、作業者６１が無理な姿勢で取付作業をおこなう必要がなくなり、作業者６１の負担を軽減することも可能である。
【００５７】
図１、図２においては、理解を容易にするために、ワーク搬送台車４１に一人の作業者６１が乗っている例を示しているが、ワーク搬送台車４１には複数の作業者６１が乗って取付作業をおこなうことも可能である。
【００５８】
図４に示すように、ワーク４２に下廻り部品が取り付けられた後、ワーク４２はエンジン取付箇所Ｐ６（図１）まで搬送される。図５に示すように、エンジン取付箇所Ｐ６において、エンジンユニット６３やリヤサスペンション６４がリフター６５，６６で持ち上げられる。この状態で、ワーク４２の下方からエンジンユニット６３やリヤサスペンション６４が取り付けられる。エンジンユニット６３は、エンジン、トランスミッションやクラッチを一体化し、さらにフロントサスペンションが一体化されたユニットである。
【００５９】
このように、第１部品取付設備１１のワーク搬送台車４１のワーク４２を、第２部品取付設備１２のワーク搬送台車４１までリフト搬送手段１４で持ち上げて搬送するようにした。よって、リフト搬送手段４１でワーク４２を持ち上げて搬送する際に、ワーク４２の下部側に下廻り部品、エンジンユニット６３やリヤサスペンション６４を取り付けることができる。これにより、ワーク４２への部品の取付作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。
【００６０】
さらに、第１部品取付設備１１のワーク搬送台車４１のワーク４２を、第２部品取付設備１２のワーク搬送台車４１までリフト搬送手段１４で搬送可能とした。よって、ワーク４２に取り付ける部品の個数を、第１部品取付設備１１や第２部品取付設備１２に各々振り分けることができる。
【００６１】
これにより、第１部品取付設備１１や第２部品取付設備１２において、ワーク４１に取り付ける部品の個数を減らすことができる。したがって、ワーク４に取り付ける部品の個数が多い場合でも、第１部品取付設備１１や第２部品取付設備１２で作業をおこなう作業者の作業負担を好適に抑えることができる。
【００６２】
図２に示すように、第１部品取付設備１１に隣接して第１部品配膳設備１６が設けられている。第１部品配膳設備１６は、上流側の第１部品配膳部１７と、第１部品配膳部１７の下流側に設けられた下流側の第１部品配膳部１８とを備えている。
【００６３】
上流側の第１部品配膳部１７は、第１部品取付設備１１の最上流側の第１搬送経路３４Ａのうち第１取付作業開始箇所Ｐ１に、上流側の第１配膳搬送経路（配膳搬送経路）７１の一端７１ａが連結されている。第１部品取付設備１１の最上流側の第１搬送経路３４Ａのうち第１取付作業終了箇所Ｐ７に、上流側の第１配膳搬送経路７１の他端７１ｂが連結されている。
【００６４】

上流側の第１配膳搬送経路７１には、配膳台車７２が移動自在に設けられている。よって、最上流側の第１組付作業開始箇所Ｐ１から略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａに配膳台車７２を搬送させることができる。さらに、最上流側の第１組付作業終了箇所Ｐ７から配膳台車７２を上流側の第１配膳搬送経路７１に搬出させることができる。

【００６５】

これにより、図６に示すように、最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａにおいて配膳台車７２をワーク搬送台車４１の前後に配置し、ワーク搬送台車４１とともに移動することができる。配膳台車７２の両端部７２ａには部品収納ボックス７３が設けられている。部品収納ボックス７３には、ワーク４２に取り付ける部品が収容されている。

【００６６】

したがって、作業者６１（図１）はワーク４２に取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、作業者６１は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、作業者６１の作業負担を好適に抑えることができる。

【００６７】

図２に戻って、下流側の第１部品配膳部１８は、第１部品取付設備１１の最下流側の第１搬送経路３２のうち第１取付作業開始箇所Ｐ８に、下流側の第１配膳搬送経路（配膳搬送経路）７５の一端７５ａが連結されている。第１部品取付設備１１の最下流側の第１搬送経路３４Ｂのうち第１取付作業終了箇所Ｐ２に、下流側の第１配膳搬送経路７５の他端７５ｂが連結されている。

【００６８】

下流側の第１配膳搬送経路７５には、配膳台車７２が移動自在に設けられている。よって、最上流側の第１組付作業開始箇所Ｐ１から略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂに配膳台車７２を搬送させることができる。さらに、最下流側の第１組付作業終了箇所Ｐ２から配膳台車７２を下流側の第１配膳搬送経路７５に搬出させることができる。

【００６９】

これにより、最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂにおいて配膳台車７２をワーク搬送台車４１とともに移動することができる。したがって、作業者６１はワーク４２に取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、作業者６１は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、作業者６１の作業負担を好適に抑えることができる。

【００７０】

図１に示すように、第２部品取付設備１２に隣接して第２部品配膳設備２１が設けられている。第２部品配膳設備２１は、上流側の第２部品配膳部２２と、第２部品配膳部２２の下流側に設けられた下流側の第２部品配膳部２３とを備えている。

【００７１】

上流側の第２部品配膳部２２は、第２部品取付設備１２の最上流側の第２搬送経路４８Ａのうち第２取付作業開始箇所Ｐ３に、上流側の第２配膳搬送経路（配膳搬送経路）７７の一端７７ａが連結されている。第２部品取付設備１２の最上流側の第２搬送経路４８Ａのうち第２取付作業終了箇所Ｐ９に、上流側の第２配膳搬送経路７７の他端７７ｂが連結されている。

【００７２】

上流側の第２配膳搬送経路７７には、配膳台車７２が移動自在に設けられている。よって、最上流側の第２組付作業開始箇所Ｐ３から略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ｂに配膳台車７２を搬送させることができる。さらに、最上流側の第２組付作業終了箇所Ｐ９から配膳台車７２を上流側の第２配膳搬送経路７７に搬出させることができる。

【００７３】

これにより、最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ａにおいて配膳台車７２をワーク搬送台車４１とともに移動することができる。したがって、作業者６１はワーク４２に取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、作業者６

１は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、作業者６１の作業負担を好適に抑えることができる。

【００７４】

下流側の第２部品配膳部２３は、第２部品取付設備１２の最下流側の第２搬送経路４８Ｂのうち第２取付作業開始箇所Ｐ１０に、下流側の第２配膳搬送経路（配膳搬送経路）７８の一端７８ａが連結されている。第２部品取付設備１２の最下流側の第２搬送経路４８Ｂのうち第２取付作業終了箇所Ｐ４に、下流側の第２配膳搬送経路７８の他端７８ｂが連結されている。

【００７５】

下流側の第２配膳搬送経路７８には、配膳台車７２が移動自在に設けられている。よって、最下流側の第２組付作業開始箇所Ｐ１０から略Ｕ字状の第２搬送経路４８に配膳台車７２を搬送させることができる。さらに、最下流側の第２組付作業終了箇所Ｐ４から配膳台車７２を下流側の第２配膳搬送経路７８に搬出させることができる。

【００７６】

これにより、最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ｂにおいて配膳台車７２をワーク搬送台車４１とともに移動することができる。したがって、作業者６１はワーク４２に取り付ける部品を素早く入手でき組付作業性を一層高めることができる。さらに、作業者６１は部品を入手するために、部品が保管されている場所まで徒歩で移動する必要がないので、作業者の作業負担を好適に抑えることができる。

【００７７】

リフト搬送手段１４に隣接してリフタ部品配膳設備２５が設けられている。リフタ部品配膳設備２５は、搬出箇所Ｐ５にリフト配膳搬送経路（配膳搬送経路）８１の一端８１ａが連結されている。搬出箇所Ｐ５は、リフト搬送手段１４に備えたリフト搬送経路５５に連結されている。エンジン取付箇所Ｐ６においてリフト搬送経路５５に、リフト配膳搬送経路８１の他端８１ｂが連結されている。

【００７８】

リフト配膳搬送経路８１には、配膳台車８２が移動自在に設けられている。よって、搬出箇所Ｐ５からリフト搬送経路５５に配膳台車８２を搬送させることができる。エンジン取付箇所Ｐ６から配膳台車８２をリフト配膳搬送経路８１に搬出させることができる。これにより、配膳台車８２をワーク搬送リフト５６を利用してワーク４２とともに移動することができる。

【００７９】

さらに、実施例においては、ワーク４２を自動車とし、自動車に自動車用の部品を取り付けるようにした。自動車の部品点数は比較的多いことが知られている。これにより、自動車への部品取付に部品取付設備を用いることで、作業者６１の作業負担を好適に抑え、かつ、自動車への自動車部品の取付作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。

【００８０】

加えて、自動車の部品のなかには、エンジンユニット（駆動機構）６３やリヤサスペンション（サスペンション）６４（図５）のように、ワーク（自動車のボディ）４２に下方から取り付けるものがある。よって、ワーク４２をリフト搬送手段１４で持ち上げて搬送する際に、ワーク４２の下部側にエンジンユニット６３やリヤサスペンション６４などの部品を取り付けることができる。これにより、エンジンユニット６３やリヤサスペンション６４などの部品をワーク４２へ取り付ける作業を効率よくおこなうことができ、生産性を高めることができる。

【００８１】

つぎに、部品取付設備１０を用いてワーク４２に部品を取り付ける部品取付方法を図７に基づいて説明する。ワーク搬送台車４１にはワーク４２の種類に応じて作業者６１が複数または一人乗ることが考えられるが、図７においては理解を容易にするためにワーク搬送台車４１に一人の作業者６１が乗った場合を示す。さらに、各ワーク搬送台車４１にそ

れぞれ作業者６１が乗るが、図面上では、選択されたワーク搬送台車４１に作業者６１が乗っている状態を示す。
【００８２】
図７に示すように、部品取付設備１０は、第１上流側取付作業領域３１Ａに最上流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ａが設けられている。この第１搬送経路３４Ａに隣接して上流側の第１部品配膳部１７が設けられている。第１下流側取付作業領域３１Ｂに最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂが設けられている。この第１搬送経路３４Ｂに隣接して下流側の第１部品配膳部１８が設けられている。
【００８３】
さらに、第２上流側取付作業領域４５Ａに最上流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ａが設けられている。この第２搬送経路４８Ａに隣接して上流側の第２部品配膳部２２が設けられている。第２下流側取付作業領域４５Ｂに最下流側の略Ｕ字状の第２搬送経路４８Ｂが設けられている。この第２搬送経路４８Ｂに隣接して下流側の第２部品配膳部２３が設けられている。リフト部品取付作業領域４９にリフト搬送手段１４が設けられている。このリフト搬送手段１４に隣接してリフタ部品配膳設備２５が設けられている。
【００８４】
部品取付設備１０によれば、最上流側の第１搬送経路３４Ａや最下流側の略Ｕ字状の第１搬送経路３４Ｂ、さらに、最上流側の第２搬送経路４８Ａや最下流側の第２搬送経路４８Ｂには、ワーク搬送台車４１が上流側から下流側に向けて順に移動している。
【００８５】
第１搬送経路３４Ａに第１取付作業開始箇所Ｐ１からワーク搬送台車４１が移動する際に、ワーク搬送台車４１にワーク４２が載置される。ワーク４２が載置されたワーク搬送台車４１に、ワーク４２に部品を取り付ける作業者６１が複数または一人乗る。同様に、第１取付作業開始箇所Ｐ１に上流から順次移動してくるワーク搬送台車４１に、ワーク４２を載置し、作業者６１が複数または一人乗る。この状態で、ワーク搬送台車４１に乗った作業者６１がワーク４１に部品を取り付ける。
【００８６】
具体的には、まず、第１上流側取付作業領域３１Ａでワーク（自動車のボディ）４２にハイブリット車両用の電池などの電装品を取り付ける。第１搬送経路３４Ａにおいてワーク搬送台車４１の前後に配膳台車７２を配置し、配膳台車７２をワーク搬送台車４１とともに移動する。
【００８７】
ワーク搬送台車４１が第１搬送経路３４Ａに沿って第１取付作業開始箇所Ｐ１から第１取付作業終了箇所Ｐ７まで移動する際に、ワーク搬送台車４１に追従して作業者６１が移動しながらワーク４２にハイブリット車両用の電池などの電装品を取り付ける。ワーク４２に取り付ける部品をワーク４２とともに移動させることで、ワーク４２に部品を取り付ける作業を効率よくおこなうことができる。
【００８８】
加えて、配膳台車７２に載置されていない部品（例えば、小部品）は、第１上流側取付作業領域３１Ａの部品収納ボックス８５に収納されている。部品収納ボックス８５に収納されている部品を、配膳専用の作業者６１がワーク搬送台車４１に配膳する。よって、ワーク４２に部品を取り付ける作業を一層効率よくおこなうことができる。
【００８９】
第１搬送経路３４Ａが第１取付作業終了箇所Ｐ７まで移動したとき、ワーク４２への組付作業が完了した作業者６１が第１取付作業開始箇所Ｐ１まで矢印Ａの如く戻る。第１搬送経路３４Ａは略Ｕ字状に形成されているので、第１取付作業終了箇所Ｐ７および第１取付作業開始箇所Ｐ１間の距離Ｌを短くできる。よって、作業者６１が第１取付作業開始箇所Ｐ１まで戻る際の移動距離を短くできるので、作業者の負担軽減や、生産性の向上を図ることができる。
【００９０】

以下、第１上流側取付作業領域３１Ａの第１搬送経路３４Ａと同様に、下流側の第１搬送経路３４Ｂにおいて、ワーク４２にインストルメントパネルなどの内装部品やその他の部品を取り付ける。リフト搬送手段１４において、ワーク４２の下部側に下廻り部品、エンジンユニット６３（図５）やリヤサスペンション６４を取り付ける。

【００９１】

さらに、第２搬送経路４８Ａにおいて、ワーク４２にヘッドライトなどの外装部品やその他の部品を取り付ける。第２搬送経路４８Ｂにおいて、ワーク４２にバンパーなどの部品を取り付ける。

【００９２】

最後に、第２搬送経路４８Ｂの下流側の箇所５２ｃにおいて、ワーク４２に窓ガラス、タイヤ、ドアなどの部品を取り付けてワーク（自動車のボディ）への部品取付作業が完了する。

【００９３】

このように、第１搬送経路３４Ａ、第１搬送経路３４Ｂ、リフト搬送手段１４、第２搬送経路４８Ａおよび第２搬送経路４８Ｂにおいて、ワーク搬送台車４１に一名の作業者６１を配置した（割り当てた）。そして、配置された一名の作業者６１で、略Ｕ字状の搬送経路（３４Ａ，３４Ｂ，４８Ａ，４８Ｂ）に沿って移動する一つのワーク４２に対して、取付作業開始箇所から取付作業終了箇所までに、決められた複数の部品を取り付けるようにした。

【００９４】

図７においては、一つのワーク４２に対して一名の作業者６１を配置する例について説明したが、これに限らないで、一つのワーク４２に対して複数名の作業者６１を配置することも可能である。

【００９５】

ここで、略Ｕ字状の搬送経路（３４Ａ，３４Ｂ，４８Ａ，４８Ｂ）の作業グループを形成する際に、一つのワーク４２に、決められた複数の部品を取り付ける複数名または一名の作業者６１に加えて、複数人数余分に在籍させる。これにより、作業グループのなかで、例えば一人の作業者６１が休んだ場合に、作業グループのなかから余分に確保していた作業者６１が代わりに取付作業をおこなうことができる。したがって、ワークに部品を取り付ける取付作業性を確保でき、生産性を確保できる。

【００９６】

また、作業グループには、ワーク４２に部品を取り付ける作業者（以下、取付作業者という）６１に加えて部品搬送作業者６２を配置した。部品搬送作業者６２は、部品収納ボックス８５（部品供給場所）から部品を運搬して取付作業者６１に渡す役割を果たす。よって、取付作業者６１は、部品が保管されている場所まで徒歩で移動して部品を入手する必要がないので、取付作業者６１の作業負担を好適に抑えることができる。

【００９７】

一般的に、ワーク４２に部品を組み付ける組付作業に比べて、部品を運搬する運搬作業は比較的容易である。これにより、作業者６１，６２が有する作業レベルに応じて作業分担を決めることができるので、作業者６１，６２の有する作業レベルを有効に使用することができる。

【００９８】

本発明は、本実施例に限定されるものではなく適宜変更、改良などが可能である。例えば、実施例で示した部品取付設備１０、リフト搬送手段１４、第１搬送経路３２、第１折返し部（折返し部）３３、略Ｕ字状の第１搬送経路３４（３４Ａ，３４Ｂ）、ワーク搬送台車４１、ワーク４２、第２搬送経路４６、第２折返し部４７、略Ｕ字状の第２搬送経路４８（４８Ａ，４８Ｂ）、配膳台車７２，８２、第１配膳搬送経路７２，７５、第２配膳搬送経路７７，７８およびリフト配膳搬送経路８１などの形状や構成は例示したものに限定するものではなく適宜変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【００９９】

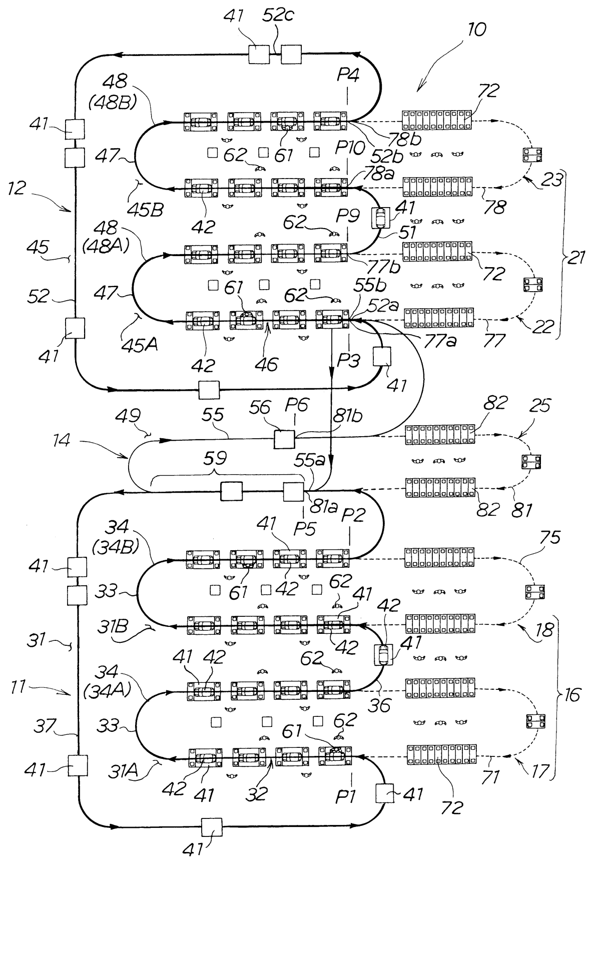
本発明は、搬送経路に沿ってワーク搬送台車を移動させ、ワーク搬送台車に載置されたワークに部品を取り付ける部品取付設備および部品取付方法への適用に好適である。

【符号の説明】

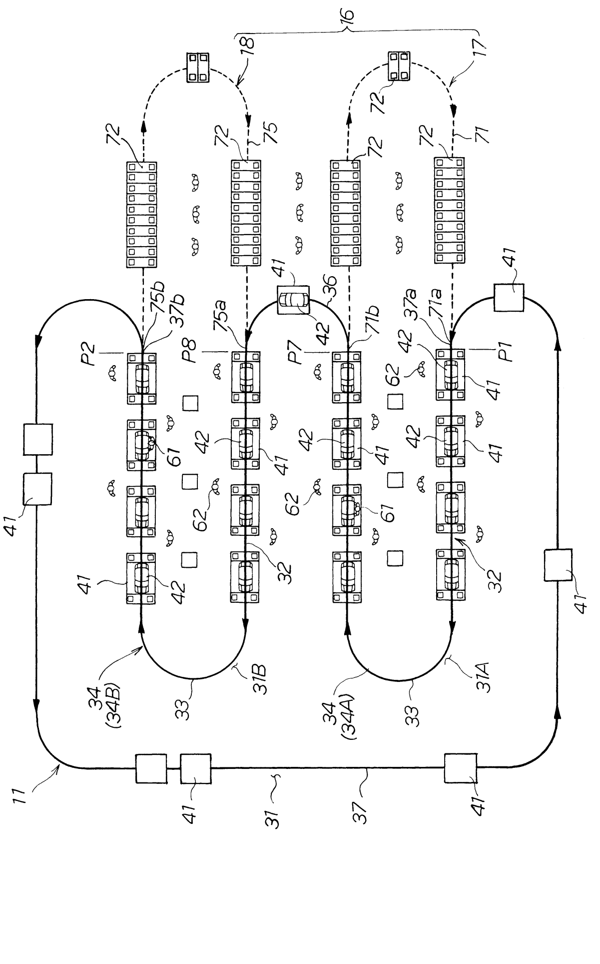
【０１００】

１０…部品取付設備、１４…リフト搬送手段、３１…第１部品取付作業領域（部品取付作業領域）、３１Ａ…第１上流側取付作業領域、３１Ｂ…第１下流側取付作業領域、３２…第１搬送経路（搬送経路）、３３…第１折返し部（折返し部）、３４（３４Ａ，３４Ｂ）…略Ｕ字状の第１搬送経路（搬送経路）、３６…第１連結経路（搬送経路）、３７…第１循環経路（搬送経路）、４１…ワーク搬送台車、４２…ワーク、４５…第２部品取付作業領域（部品取付作業領域）、４５Ａ…第２上流側取付作業領域、４５Ｂ…第２下流側取付作業領域、４６…第２搬送経路（搬送経路）、４７…第２折返し部（折返し部）、４８（４８Ａ，４８Ｂ）…略Ｕ字状の第２搬送経路（搬送経路）、５１…第２連結経路（搬送経路）、５２…第２循環経路（搬送経路）、６１…取付作業者（作業者）、７２，８２…配膳台車、７１，７５…第１配膳搬送経路（配膳搬送経路）、７７，７８…第２配膳搬送経路（配膳搬送経路）、８１…リフト配膳搬送経路（配膳搬送経路）Ｐ１…第１取付作業開始箇所（取付作業開始箇所）、Ｐ７…第１取付作業終了箇所（取付作業終了箇所）。

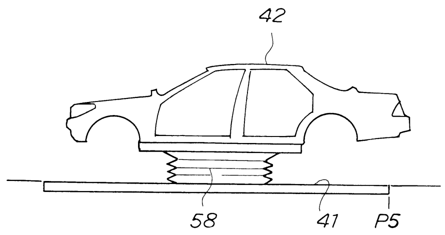
【図１】



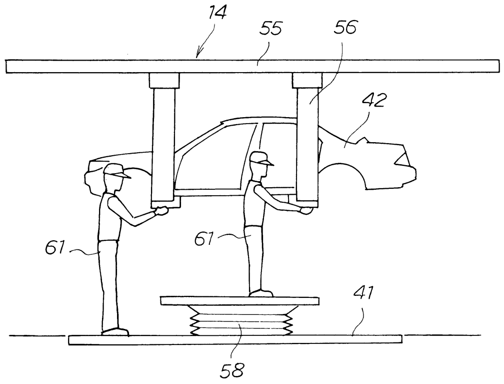
【図２】



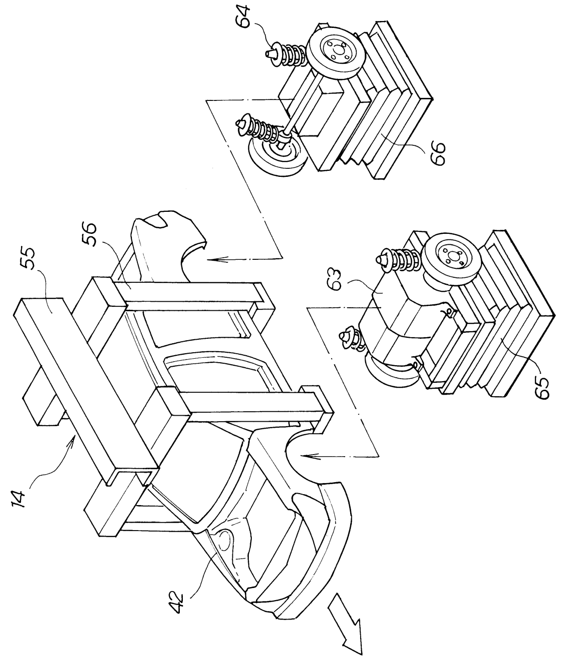
【図３】


42
58
41
P5

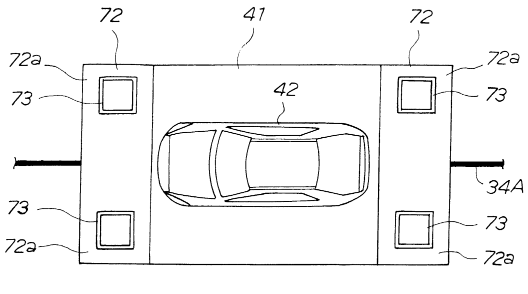
【図４】


14
55
56
42
61
61
41
58

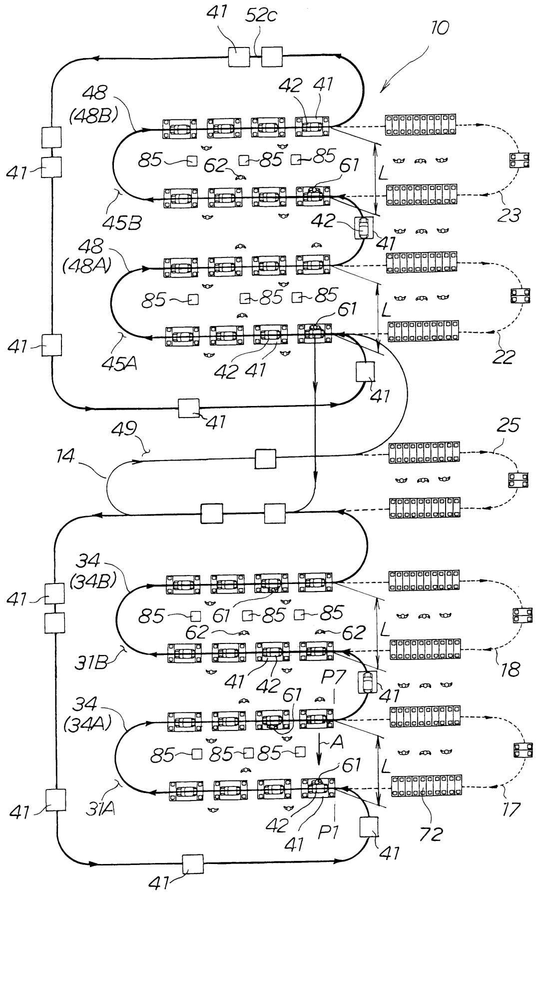
【図５】


64
66
56
55
63
65
14
42

【図６】


72
41
72
72a
72a
73
42
73
34A
73
73
72a
72a

【図７】


41
52c
10
48
(48B)
42
41
41
85
62
85
85
61
L
23
45B
42
41
48
(48A)
85
85
85
61
L
22
41
45A
42
41
41
41
49
25
14
34
(34B)
41
85
61
85
85
62
62
L
31B
41
42
P7
41
18
34
(34A)
61
A
85
85
85
61
L
41
31A
42
41
P1
41
72
17
41

フロントページの続き

(72)発明者　小佐々　伸大
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　堤田　勝由
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　高橋　秀俊
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　橋本　大輔
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　杉本　智博
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台６番地１　ホンダエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　佐野　浩一
東京都港区南青山二丁目１番１号　本田技研工業株式会社内

審査官　佐藤　彰洋

(56)参考文献　特開昭４８－０７０２６１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９７７０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２９２３２３（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０５９３２１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０６５８２（ＪＰ，Ａ）
特表２００５－５１８９５２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０７５６２７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１９６４７５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３５３３７５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２５４９６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｐ　　１９／００－２１／００