

(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2010-111349

(P2010-111349A)

(43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 65/06 (2006.01)	B 6 2 D 65/06 A	3 C 0 0 7
B 2 3 P 19/04 (2006.01)	B 2 3 P 19/04 K	3 C 0 3 0
B 2 3 P 19/06 (2006.01)	B 2 3 P 19/06 E	3 D 1 1 4
B 2 3 P 21/00 (2006.01)	B 2 3 P 21/00 3 O 3 A	
B 2 5 J 13/00 (2006.01)	B 2 5 J 13/00 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-287648 (P2008-287648)
 (22) 出願日 平成20年11月10日 (2008.11.10)

(71) 出願人 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 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (72) 発明者 荒尾 康
 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ
 エンジニアリング株式会社内
 (72) 発明者 三廻部 敦
 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ
 エンジニアリング株式会社内
 Fターム(参考) 3C007 AS06 AS23 BS26 KS28 KS29
 KS35 LV02 LV06

最終頁に続く

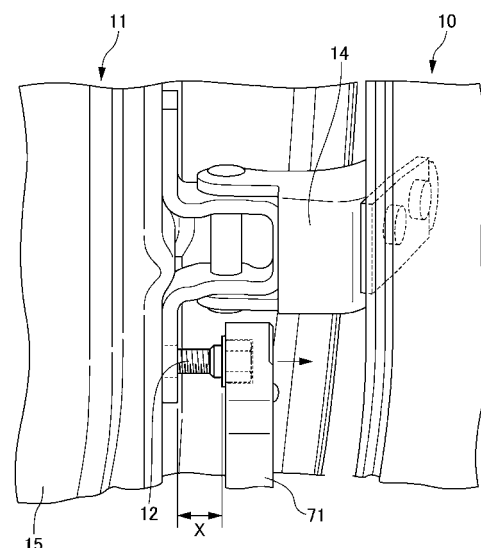
(54) 【発明の名称】 ドア取り外しシステムおよびドア取り外し方法

(57) 【要約】

【課題】 ドアをボディから確実に取り外しできるドア取り外しシステムを提供すること。

【解決手段】 ドア取り外しシステムは、自動車のボディ10にボルト12で固定されたドア11を、このボディ10から取り外す。このドア取り外しシステムは、ドア11を把持して搬送可能な双腕ロボットと、ナットランナ71と、双腕ロボットおよびナットランナ71を制御する制御装置と、を備える。制御装置は、双腕ロボットによりドア11を把持し、ナットランナ71のソケットをボルト12に嵌合して、ナットランナ本体によりソケットを所定回転数だけ回転させ、ソケットの後退距離xを測定し、この測定した後退距離xが所定距離以上である場合には、ボルト12が外れたと判定する。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車のボディにボルトで固定されたドアを、当該ボディから取り外すドア取り外しシステムであって、

前記ドアを把持して搬送可能なロボットと、

前記ボルトに嵌合可能なソケットおよび当該ソケットを回転させる回転手段を有するナットランナと、

前記ボルトの軸方向の移動距離を検出する移動距離検出手段と、

前記ロボットおよび前記ナットランナを制御する制御手段と、を備え、

当該制御手段は、前記ロボットにより前記ドアを把持し、前記ソケットを前記ボルトに嵌合して、前記回転手段により前記ボルトを緩める方向に当該ソケットを所定回転数だけ回転させ、前記ボルトの回転による前記ソケットの後退距離を前記移動距離検出手段により測定し、当該測定した後退距離が所定距離以上である場合には、前記ボルトが外れたと判定することを特徴とするドア取り外しシステム。

10

【請求項 2】

自動車のボディにボルトで固定されたドアを、当該ボディから取り外すドア取り外し方法であって、

ロボットにより前記ドアを把持する手順と、

前記ソケットを前記ボルトに嵌合する手順と、

前記ボルトを緩める方向に当該ソケットを所定回転数だけ回転させる手順と、

前記ボルトの回転による前記ソケットの後退距離を測定する手順と、

当該測定した後退距離が所定距離以上である場合には、前記ボルトが外れたと判定する手順と、を備えることを特徴とするドア取り外し方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドア取り外しシステムおよびドア取り外し方法に関する。詳しくは、自動車のボディからドアを取り外す、ドア取り外しシステムおよびドア取り外し方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来より、自動車の製造工程では、ボディにボルトでドアを仮固定しておき、この状態で塗装を行っている。その後、このボルトを取り外し、ドアを把持して搬送することで、ドアをボディから取り外し、ボディとドアとを別々のラインで組み立てる。

ここで、ドアをボディから取り外すラインでは、例えば、ボディの両側に位置しナットランナを備えた2台の第1ロボットと、ボディの両側に位置しドアを把持する2台の第2ロボットと、を備えるドア取り外し装置が用いられる（特許文献1参照）。このドア取り外し装置では、ドアを開いた状態で、第1ロボットのナットランナでボルト緩めてドアとボディとの連結を解除し、その後、第2ロボットでドアを把持して、ドアを搬送する。

【特許文献1】特開平9-103925号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、ナットランナでトルクを管理しつつボルトを緩めても、ドアとボディとの連結を確実に解除できない場合がある。この場合、ドアを搬送しようとして、ドアをボディから引き離すと、ドアやボディを損傷させてしまう場合がある。

【0004】

本発明は、ドアをボディから確実に取り外しできるドア取り外しシステムおよびドア取り外し方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0005】

本発明のドア取り外しシステム（例えば、後述のドア取り外しシステム１）は、自動車のボディ（例えば、後述のボディ１０）にボルト（例えば、後述のボルト１２）で固定されたドア（例えば、後述のドア１１）を、当該ボディから取り外すドア取り外しシステムであって、前記ドアを把持して搬送可能なロボット（例えば、後述の双腕ロボット２０）と、前記ボルトに嵌合可能なソケット（例えば、後述のソケット７１１）および当該ソケットを回転させる回転手段（例えば、後述のナットランナ本体７１２）を有するナットランナ（例えば、後述のナットランナ７１）と、前記ソケットの軸方向の移動距離を検出する移動距離検出手段（例えば、後述のエンコーダ３４およびボルト取り外し部４３）と、前記ロボットおよび前記ナットランナを制御する制御手段（例えば、後述の制御装置４０）と、を備え、当該制御手段は、前記ロボットにより前記ドアを把持し、前記ソケットを前記ボルトに嵌合して、前記回転手段により前記ボルトを緩める方向に当該ソケットを所定回転数だけ回転させ、前記ボルトの回転による前記ソケットの後退距離を前記移動距離検出手段により測定し、当該測定した後退距離が所定距離以上である場合には、前記ボルトが外れたと判定することを特徴とする。

10

【0006】

本発明のドア取り外し方法は、自動車のボディにボルトで固定されたドアを、当該ボディから取り外すドア取り外し方法であって、ロボットにより前記ドアを把持する手順と、前記ソケットを前記ボルトに嵌合する手順と、前記ボルトを緩める方向に当該ソケットを所定回転数だけ回転させる手順と、前記ボルトの回転による前記ソケットの後退距離を測定する手順と、当該測定した後退距離が所定距離以上である場合には、前記ボルトが外れたと判定する手順と、を備えることを特徴とする。

20

【0007】

この発明によれば、ソケットをボルトに嵌合して、回転手段によりボルトを緩める方向にソケットを所定回転数だけ回転させる。次に、ボルトの回転によるソケットの後退距離を移動距離検出手段により測定し、この測定した後退距離が所定距離以上である場合には、ボルトが外れたと判定する。このようにボルトの回転による後退距離に基づいて、ボルトが外れたか否かを判定したので、ドアとボディとの連結を確実に解除でき、ドアをボディから確実に取り外しできる。

【発明の効果】

30

【0008】

本発明によれば、ソケットをボルトに嵌合して、回転手段によりボルトを緩める方向にソケットを所定回転数だけ回転させる。次に、ボルトの回転によるソケットの後退距離を移動距離検出手段により測定し、この測定した後退距離が所定距離以上である場合には、ボルトが外れたと判定する。このようにボルトの回転による後退距離に基づいて、ボルトが外れたか否かを判定したので、ドアとボディとの連結を確実に解除でき、ドアをボディから確実に取り外しできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

40

図１は、本発明の一実施形態に係るドア取り外しシステム１の斜視図である。

ドア取り外しシステム１は、自動車のボディ１０にボルト１２で仮固定されたドア１１を、このボディ１０から取り外すものである。このドア取り外しシステム１は、ドア１１を上下から挟持する双腕ロボット２０と、ボルト１２を取り外す単腕ロボット３０と、これらを制御する制御手段としての制御装置４０（図４参照）と、を備える。

【0010】

自動車のボディ１０には、上下一対のヒンジ部材１３、１４を介して、ドア１１が取り付けられる。

一对のヒンジ部材１３、１４は、それぞれ、ボディ１０に固定されるとともに、１本のボルト１２でドア１１の長さ方向一端側の端面に仮固定されている。

50

このドア 1 1 は、インナパネル 1 5 とアウトパネル 1 6 とを接合して形成される。

インナパネル 1 5 は、略平板矩形状のパネル本体 1 5 1 と、このパネル本体 1 5 1 の上端に設けられた略コの字形状のフレーム部 1 5 2 と、を備える。フレーム部 1 5 2 とパネル本体 1 5 1 の上辺とで囲まれた領域は、図示しない窓ガラスが露出する開口となっている。

アウトパネル 1 6 は、インナパネル 1 5 のパネル本体 1 5 1 の外側に取り付けられる。アウトパネル 1 6 の上辺とインナパネル 1 5 のパネル本体 1 5 1 の上辺との間には、窓ガラスを収容するための隙間が形成されている。

【0011】

双腕ロボット 2 0 は、ロボット本体 2 1 と、このロボット本体 2 1 を挟んで設けられた第 1 マニピュレータ 2 2 A および第 2 マニピュレータ 2 2 B と、を備える。

マニピュレータ 2 2 A、2 2 B は、7 軸であり、ロボット本体 2 1 に軸支されるアーム 2 3 A、2 3 B と、これらアーム 2 3 A、2 3 B の先端フランジ面 2 4 A、2 4 B に軸支された第 1 把持治具 5 0 および第 2 把持治具 6 0 と、を備える。

【0012】

ロボット本体 2 1 は、床面に対して所定方向にスライド可能なスライド部 2 1 1 と、このスライド部 2 1 1 に略鉛直方向を旋回軸 2 1 3 として旋回可能な旋回部 2 1 2 とを備える。

【0013】

スライド部 2 1 1 は、自動車のボディ 1 0 の搬送方向すなわち図 1 中矢印 A 方向と、この自動車のボディ 1 0 の搬送方向に交差する方向すなわち図 1 中矢印 B 方向と、にスライド可能となっている。

このスライド部 2 1 1 には、この旋回軸 2 1 3 に作用するトルクを検出するトルクセンサ 2 1 4 が設けられている。トルクセンサ 2 1 4 は、具体的には、旋回軸 2 1 3 に作用するトルクを検出する。

【0014】

アーム 2 3 A、2 3 B は、ロボット本体 2 1 側から順に、第 1 腕部 2 3 1、第 2 腕部 2 3 2、第 3 腕部 2 3 3、第 4 腕部 2 3 4、第 5 腕部 2 3 5、および、第 6 腕部 2 3 6 を備える。

【0015】

第 1 腕部 2 3 1 は、略直線状に延出しており、ロボット本体 2 1 の旋回部 2 1 2 に軸支される。ロボット本体 2 1 は、略水平方向に延びる回転軸 2 1 6 を回転中心として、第 1 腕部 2 3 1 を回転させる。

アーム 2 3 A の第 1 腕部 2 3 1 の回転軸 2 1 6 と、アーム 2 3 B の第 1 腕部 2 3 1 の回転軸 2 1 6 とは、同一直線上に位置している。

【0016】

旋回部 2 1 2 には、回転軸 2 1 6 に作用するトルクを検出することで、マニピュレータ 2 2 A、2 2 B に鉛直方向に作用する荷重を検出する荷重センサ 2 1 5 A、2 1 5 B が設けられている。

【0017】

第 2 腕部 2 3 2 は、略直線状に延出しており、第 1 腕部 2 3 1 に軸支される。第 1 腕部 2 3 1 は、図示しない駆動機構により、第 1 腕部 2 3 1 の延出方向に交差する方向を回転中心として、第 2 腕部 2 3 2 を回転させる。これにより、第 1 腕部 2 3 1 の延出方向と第 2 腕部 2 3 2 の延出方向との成す角度が変化する。

第 3 腕部 2 3 3 は、略直線状に延出しており、第 2 腕部 2 3 2 に軸支される。第 2 腕部 2 3 2 は、図示しない駆動機構により、第 2 腕部 2 3 2 の延出方向を回転中心として、第 3 腕部 2 3 3 を回転させる。

【0018】

第 4 腕部 2 3 4 は、略直線状に延出しており、第 3 腕部 2 3 3 に軸支される。第 3 腕部 2 3 3 は、図示しない駆動機構により、第 3 腕部 2 3 3 の延出方向に交差する方向を回転

10

20

30

40

50

中心として、第４腕部２３４を回転させる。これにより、第３腕部２３３の延出方向と第４腕部２３４の延出方向との成す角度が変化する。

第５腕部２３５は、略直線状に延出しており、第４腕部２３４に軸支される。第４腕部２３４は、図示しない駆動機構により、第４腕部２３４の延出方向を回転中心として、第５腕部２３５を回転させる。

【００１９】

第６腕部２３６は、略直線状に延出しており、第５腕部２３５に軸支される。第５腕部２３５は、図示しない駆動機構により、第５腕部２３５の延出方向に交差する方向を回転中心として、第６腕部２３６を回転させる。これにより、第５腕部２３５の延出方向と第６腕部２３６の延出方向との成す角度が変化する。

10

【００２０】

第１把持治具５０および第２把持治具６０は、アーム２３Ａ、２３Ｂの先端フランジ面２４Ａ、２４Ｂで第６腕部２３６に軸支される。第６腕部２３６は、図示しない駆動機構により、第６腕部２３６の延出方向を回転中心として、第１把持治具５０および第２把持治具６０を回転させる。

【００２１】

図２（ａ）は、第１把持治具５０の斜視図である。

第１把持治具５０は、アーム２３Ａの先端フランジ面２４Ａに取り付けられた支持部５１と、この支持部５１に支持される略コの字形状の係止部５２と、図示しないレーザ測定装置と、を備える。

20

【００２２】

係止部５２は、アーム２３Ａの先端フランジ面２４Ａに取り付けられたフレーム５３と、このフレーム５３の表面に設けられたウレタン製の緩衝部５４と、フレーム５３に設けられて緩衝部５４から突出するドア開けピン５５と、を備える。

【００２３】

フレーム５３は、略Ｌ字形状であり、先端フランジ面２４Ａに略平行に延出する板状の第１フレーム５３１と、この第１フレーム５３１の一端側に設けられて第１フレーム５３１に対して略直交方向に延出する板状の第２フレーム５３２と、を備える。

【００２４】

緩衝部５４は、第１フレーム５３１の内側の表面に沿って設けられた第１緩衝部５４１と、第２フレーム５３２の内側の表面に沿って設けられた第２緩衝部５４２と、この第２緩衝部５４２の先端側に設けられて第１緩衝部５４１に対向するように延出する第３緩衝部５４３と、を備える。

30

ドア開けピン５５は、第２フレーム５３２に設けられ、第２緩衝部５４２の表面から突出している。

【００２５】

図２（ｂ）は、第２把持治具６０の斜視図である。

第２把持治具６０は、アーム２３Ｂの先端フランジ面２４Ｂに取り付けられた支持部６１と、この支持部６１の両端側に支持された互いに略平行な一対の略Ｌ字形状の係止部６２と、を備える。

40

この係止部６２は、それぞれ、第１把持治具５０の係止部５２と同様の構成であるが、ドア開けピンが設けられていない点が異なる。

【００２６】

図１に戻って、単腕ロボット３０は、ロボット本体３１と、このロボット本体３１に設けられた１本のマニピュレータ３２と、を備える。

マニピュレータ３２は、７軸であり、ロボット本体３１に設けられたアーム３３と、このアーム３３の先端にナットランナ支持具７０を介して支持されたナットランナ７１と、を備える。

単腕ロボット３０のロボット本体３１およびアーム３３は、双腕ロボット２０のロボット本体３１およびアーム２３Ａ、２３Ｂと同様の構成であるが、単腕ロボット３０のスラ

50

イド部 2 1 1 は、図 1 中矢印 A 方向にのみスライド可能である点が、双腕ロボット 2 0 のスライド部 2 1 1 と異なる。

【0027】

また、アーム 3 3 には、旋回部 2 1 2 と第 1 腕部 2 3 1 との成す角度、第 1 腕部 2 3 1 と第 2 腕部 2 3 2 との成す角度、第 2 腕部 2 3 2 と第 3 腕部 2 3 3 との成す角度、第 3 腕部 2 3 3 と第 4 腕部 2 3 4 との成す角度、第 4 腕部 2 3 4 と第 5 腕部 2 3 5 との成す角度、第 5 腕部 2 3 5 と第 6 腕部 2 3 6 との成す角度、第 6 腕部 2 3 6 とナットランナ 7 1 との成す角度、を検出するエンコーダ 3 4 が内蔵されている。

【0028】

図 3 は、ナットランナ 7 1 およびナットランナ支持具 7 0 の平面図および側面図である。

10

ナットランナ 7 1 は、ソケット 7 1 1 と、このソケット 7 1 1 を回転駆動する回転手段としてのナットランナ本体 7 1 2 と、を有する。

ソケット 7 1 1 は、ナットランナ本体 7 1 2 の先端側に設けられ、ソケット 7 1 1 の回転軸 C は、ナットランナ本体 7 1 2 の延出方向に交差している。

【0029】

ナットランナ支持具 7 0 は、アーム 3 3 の先端フランジ面 3 5 に取り付けられた基部 7 2 と、この基部 7 2 に回転可能に支持されてナットランナ 7 1 を支持するフレーム 7 3 と、を備える。

【0030】

20

基部 7 2 は、先端フランジ面 3 5 に沿って延出する円盤状の本体 7 2 1 と、本体 7 2 1 から突出する 4 つのボルト 7 2 3 と、を備える。

4 つのボルト 7 2 3 は、本体 7 2 1 に螺合されており、軸部 7 2 2 を中心として環状に配置されている。

【0031】

フレーム 7 3 は、中心軸 R を回転中心として基部 7 2 に回転可能に支持される。このフレーム 7 3 は、断面略 L 字形状であり、先端フランジ面 3 5 に沿って延出する平板状の第 1 フレーム 7 3 1 と、この第 1 フレーム 7 3 1 に立設された平板状の第 2 フレーム 7 3 2 と、第 1 フレーム 7 3 1 を貫通して固定された軸部 7 3 3 と、を備える。

【0032】

30

第 1 フレーム 7 3 1 には、基部 7 2 のボルト 7 2 3 が収容される 4 つの収容部 7 3 4 が形成されている。

【0033】

各収容部 7 3 4 の内壁面には、ボルト 7 2 3 の首部を囲んで配置される筒状の緩衝材 7 3 5 が配置されている。緩衝材 7 3 5 は、弾性変形可能なウレタン製であり、収容部 7 3 4 の内壁面とボルト 7 2 3 の首部の外周面との間に介装されることになる。

【0034】

第 2 フレーム 7 3 2 は、ナットランナ 7 1 が先端フランジ面 3 5 に沿って延出するように、ナットランナ本体 7 1 2 を支持している。これにより、ナットランナ 7 1 のソケット 7 1 1 の回転軸 C は、アーム 3 3 の先端フランジ面 3 5 の中心軸 R と略平行となっている。

40

【0035】

以上のナットランナ支持具 7 0 は、以下のように動作する。

上述のように、フレーム 7 3 は、中心軸 R を回転中心として基部 7 2 に対して回転可能である。しかしながら、基部 7 2 のボルト 7 2 3 がフレーム 7 3 の収容部 7 3 4 に収容されているので、フレーム 7 3 の基部 7 2 に対する回転は、ボルト 7 2 3 により規制される。

【0036】

ここで、ボルト 7 2 3 と収容部 7 3 4 との間には緩衝材 7 3 5 が設けられているため、フレーム 7 3 を基部 7 2 に対して回転させると、緩衝材 7 3 5 は、収容部 7 3 4 の内壁面

50

とボルト 7 2 3 の首部の外周面とで押圧されて弾性変形する。よって、フレーム 7 3 の基部 7 2 に対する回転量は、緩衝材 7 3 5 の弾性変形量に等しくなる。

ナットランナ 7 1 のソケット 7 1 1 の回転軸 C は、先端フランジ面 3 5 の中心軸 R と平行であるので、ソケット 7 1 1 は、アーム 3 3 の先端フランジ面 3 5 に対して僅かに回転することになる。

【0037】

図 4 は、制御装置 4 0 の概略構成を示すブロック図である。

制御装置 4 0 は、双腕ロボット 2 0 のマニピュレータ 2 2 A でドア 1 1 を開けるドア開け部 4 1 と、双腕ロボット 2 0 のマニピュレータ 2 2 A、2 2 B でドア 1 1 を上下から挟持するドア挟持部 4 2 と、単腕ロボット 3 0 でボルト 1 2 を取り外すボルト取り外し部 4 3 と、双腕ロボット 2 0 でドア 1 1 を搬送するドア搬送部 4 4 と、を備える。

【0038】

ドア開け部 4 1 は、マニピュレータ 2 2 A の第 1 把持治具 5 0 のドア開けピン 5 5 を、ドア 1 1 のアウトパネル 1 6 とインナパネル 1 5 との隙間に挿入して、このドア 1 1 をボディ 1 0 の外側に向かって引くことで、ドア 1 1 が開く。

【0039】

ドア挟持部 4 2 は、マニピュレータ 2 2 A の第 1 把持治具 5 0 と、マニピュレータ 2 2 B の第 2 把持治具 6 0 とで、ドア 1 1 を上下から挟持する。ドア 1 1 を挟持する際、図示しない力覚センサによりマニピュレータ 2 2 A、2 2 B に作用する反力を検出し、この検出した反力に基づいて、マニピュレータ 2 2 A、2 2 B をフィードバック制御する。

【0040】

ボルト取り外し部 4 3 は、単腕ロボット 3 0 を制御して、ボルト 1 2 にナットランナ 7 1 のソケット 7 1 1 を嵌合し、このナットランナ 7 1 を駆動することで、ボルト 1 2 を取り外す。ここで、ボルト取り外し部 4 3 は、上下一対のボルト 1 2 のうち、上側のボルト 1 2 を緩めて取り外した後、下側のボルト 1 2 を緩めて取り外す。

【0041】

ボルト 1 2 を取り外す際、ボルト取り外し部 4 3 は、ナットランナ 7 1 のソケット 7 1 1 をボルト 1 2 に嵌合して、回転させる。このとき、ボルト取り外し部 4 3 は、アーム 3 3 を制御して、ナットランナ 7 1 をソケット 7 1 1 の回転軸に沿った方向にのみ移動自在とするとともに、アーム 3 3 に内蔵されたエンコーダ 3 4 の出力信号に基づいて、このソケット 7 1 1 の移動距離を算出可能となっている。

【0042】

よって、ボルト 1 2 を取り外す手順は、具体的には、以下のようなになる。

まず、ナットランナ 7 1 のソケット 7 1 1 をボルト 1 2 に嵌合し、図示しない力覚センサにより、ボルト 1 2 とソケット 7 1 1 との嵌合を検出する。次に、ナットランナ 7 1 を駆動して、ボルト 1 2 を緩める方向にソケット 7 1 1 を所定回転数だけ回転させる。

【0043】

すると、このボルト 1 2 はドア 1 1 の表面から突出する方向に移動し、このボルト 1 2 の移動に伴って、ソケット 7 1 1 は、回転軸に沿った方向に後退する。

次に、ボルト取り外し部 4 3 により、ボルト 1 2 の回転によるソケット 7 1 1 の後退距離を算出し、この算出した後退距離が所定距離以上である場合には、ボルト 1 2 が外れたと判定する。ここで、所定距離とは、ボルト 1 2 の首部に形成されたねじ山数に基づいて算出され、ボルトを締付けた状態からボルトを完全に取り外した状態に至るまでの距離である。

【0044】

ドア搬送部 4 4 は、荷重センサ 2 1 5 B により、一対のマニピュレータ 2 2 A、2 2 B のうちドア 1 1 の下側を支持する方、ここではマニピュレータ 2 2 B にかかる荷重を検出する。

具体的には、マニピュレータ 2 2 B について回転軸 2 1 6 以外の回転軸をロックしておき、荷重センサ 2 1 5 B により、マニピュレータ 2 2 B の回転軸 2 1 6 を駆動するモータ

10

20

30

40

50

に作用するトルクを検出する。なお、本実施形態では、荷重センサ 215 B により回転軸 216 に作用するトルクを検出したが、これに限らず、回転軸 216 を駆動するモータの電流値に基づいて、この回転軸 216 に作用するトルクを算出してもよい。

そして、この検出した荷重が所定値以上である場合にのみ、ロボット本体 21 の旋回軸 213 の旋回を開始して、一对のマニピュレータ 22 A、22 B でドア 11 の搬送を開始する。

【0045】

また、双腕ロボット 20 の旋回軸 213 を旋回させる際、トルクセンサ 214 により旋回軸 213 に作用するトルクを検出し、この検出したトルクが所定値以上である場合には、双腕ロボット 20 の旋回を停止する。なお、本実施形態では、トルクセンサにより旋回軸 213 に作用するトルクを検出したが、これに限らず、旋回軸 213 を駆動するモータの電流値に基づいて、この旋回軸 213 に作用するトルクを算出してもよい。

【0046】

以下、ドア取り外しシステム 1 の動作について、図 5 のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、ボディ 10 がライン上を搬送され、ドア取り外しシステム 1 に供給される。この状態では、ドア 11 は閉じた状態である。

【0047】

まず、ST10 では、単腕ロボット 30 は、原位置に位置している。

ST11 では、単腕ロボット 30 のスライド部 211 をスライドさせて、ドア 11 の開閉範囲の外側にマニピュレータ 32 を移動させ、ST12 では、この単腕ロボット 30 を待機させる。

【0048】

一方、ST0 では、双腕ロボット 20 は、原位置に位置している。

ST1 では、双腕ロボット 20 のスライド部 211 をスライドさせて、ドア 11 を把持する位置にマニピュレータ 22 A、22 B を移動させる。

ST2 では、双腕ロボット 20 の第 1 マニピュレータ 22 A に設けられた図示しないレーザ測定装置により、ドア 11 の位置を測定する。

【0049】

ST3 では、測定したドアの位置に基づいて、予めティーチングされた動作を補正して、双腕ロボット 20 の第 1 マニピュレータ 22 A によりドア 11 を開ける。

具体的には、図 6 に示すように、第 1 マニピュレータ 22 A を駆動して、第 1 把持治具 50 のドア開けピン 55 を、ドア 11 のアウトパネル 16 の上辺とインナパネル 15 のパネル本体 151 の上辺との隙間に挿入するとともに、係止部 52 の第 3 緩衝部 543 をインナパネル 15 のパネル本体 151 の上辺に係止させて、このドア 11 をボディ 10 の外側に向かって引く。すると、ドア 11 が開いて、ドア 11 の下辺が露出する。

【0050】

ST4 では、測定したドア 11 の位置に基づいて、双腕ロボット 20 の第 1 マニピュレータ 22 A および第 2 マニピュレータ 22 B により、ドア 11 を把持する。

具体的には、図 7 に示すように、第 2 マニピュレータ 22 B を駆動して、第 2 把持治具 60 の係止部 62 の第 3 緩衝部 543 をドア 11 の下辺に係止させるとともに、係止部 62 の第 2 緩衝部 542 でドア 11 の下辺を支持する。この状態では、第 1 把持治具 50 の緩衝部 54 と、第 2 把持治具 60 の緩衝部 54 とは、ドア 11 を上下に挟んで互いに対向した状態である。この状態から、第 1 把持治具 50 と第 2 把持治具 60 とを接近させることで、第 1 マニピュレータ 22 A および第 2 マニピュレータ 22 B によりドア 11 を挟持する。

【0051】

ST5 では、双腕ロボット 20 の第 1 マニピュレータ 22 A および第 2 マニピュレータ 22 B によりドア 11 を把持した状態で、この双腕ロボット 20 を待機させる。

【0052】

一方、ST13では、双腕ロボット20によりドア11が把持された後、単腕ロボット30のスライド部211をスライドさせて、ボルト12を緩める位置にマニピュレータ32を移動させる。

【0053】

ST14では、測定したドア11の位置に基づいて、図8に示すように、ナットランナ71のソケットをヒンジ部材13、14のボルト12に嵌合させ、ナットランナ71を駆動して、上下のボルト12を緩めて取り外す。ここで、上側のヒンジ部材13のボルト12、下側のヒンジ部材14のボルト12の順に取り外す。

【0054】

具体的には、図9に示すように、まず、ナットランナ71のソケット711をボルト12に嵌合させる。次に、ナットランナ71を駆動して、ボルト12を緩める方向にソケット711を所定回転数だけ回転させる。すると、図10に示すように、ボルト12の回転により、ソケット711は距離xだけ後退する。この後退距離xが所定距離以上である場合、ボルト12が外れたと判定して、ST15に移る。

【0055】

ST15では、双腕ロボット20によるドア11の搬送経路の外側に、単腕ロボット30のマニピュレータ32を移動させ、ST16では、単腕ロボット30のスライド部211をスライドさせて、原位置に戻る。

【0056】

一方、ST6では、図11に示すように、双腕ロボット20の旋回軸213を旋回させるとともに、双腕ロボット20のスライド部211を図11中矢印方向Bにスライドさせて、双腕ロボット20によりドア11を搬送する。

ここで、双腕ロボット20の旋回動作を開始する際、まず、荷重センサ215Bにより第2マニピュレータ22Bに作用する荷重を検出するとともに、トルクセンサ214により旋回軸213に作用するトルクを検出する。検出した荷重が所定値以上であり、かつ、検出したトルクが所定値未満である場合にのみ、双腕ロボット20を旋回させる。

【0057】

ST7では、双腕ロボット20によりこのドア11をパレットに載置し、ST8では、双腕ロボット20のスライド部211をスライドさせて、原位置に戻る。

【0058】

本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) ソケット711をボルト12に嵌合して、ナットランナ本体712によりボルト12を緩める方向にソケット711を所定回転数だけ回転させる。次に、ボルト12の回転によるソケット711の後退距離xをエンコーダ34により測定し、この測定した後退距離xが所定距離以上である場合には、ボルト12が外れたと判定する。このようにボルト12の回転による後退距離xに基づいて、ボルト12が外れたか否かを判定したので、ドア11とボディ10との連結を確実に解除でき、ドア11をボディ10から確実に取り外しできる。

【0059】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の一実施形態に係るドア取り外しシステムの斜視図である。

【図2】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの第1把持治具および第2把持治具の斜視図である。

【図3】前記実施形態に係るドア取り外しシステムのナットランナおよびナットランナ支持具の平面図および側面図である。

【図4】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの制御手段の概略構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 5】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの動作のフローチャートである。

【図 6】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの第 1 把持治具をドアに係止した状態を示す斜視図である。

【図 7】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの双腕ロボットでドアを把持した状態を示す斜視図である。

【図 8】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの単腕ロボットでボルトを取り外している状態を示す斜視図である。

【図 9】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの単腕ロボットで上側のヒンジ部材のボルトを取り外している状態を示す斜視図である。

【図 10】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの単腕ロボットで下側のヒンジ部材のボルトを取り外している状態を示す斜視図である。 10

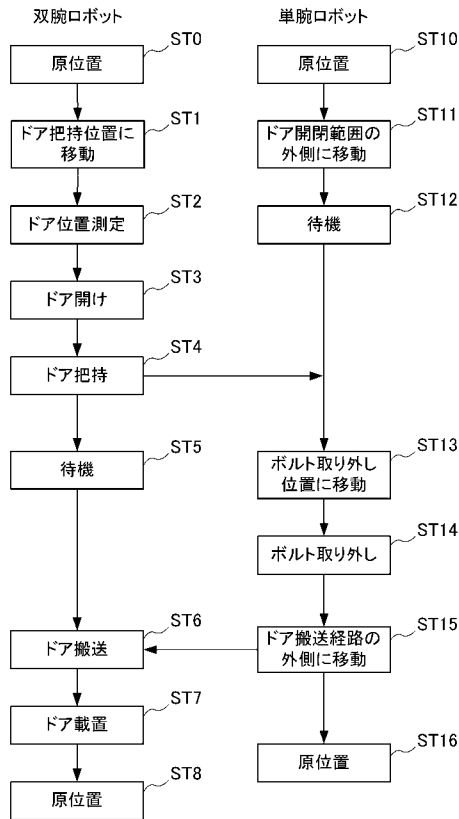
【図 11】前記実施形態に係るドア取り外しシステムの双腕ロボットでドアを搬送している状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

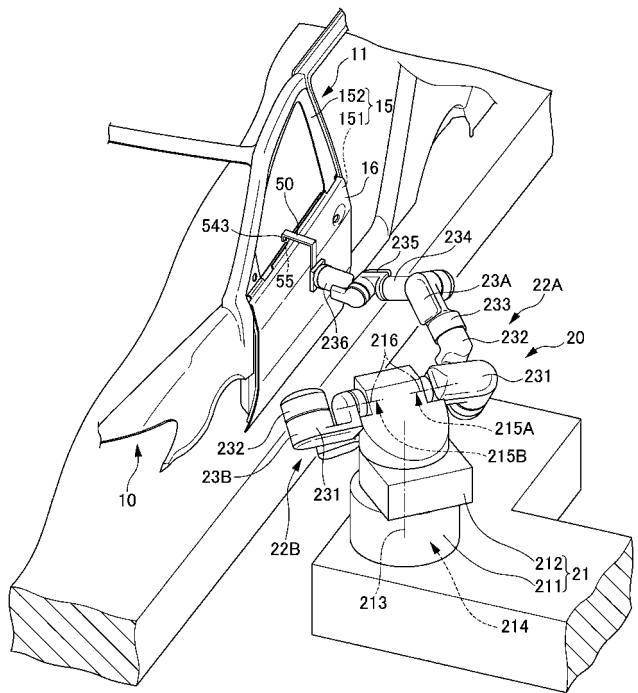
【0061】

- 1 ドア取り外しシステム
- 10 ボディ
- 11 ドア
- 12 ボルト
- 20 双腕ロボット
- 40 制御装置（制御手段）
- 71 ナットランナ
- 711 ソケット
- 712 ナットランナ本体（回転手段）
- 34 エンコーダ（移動距離検出手段）

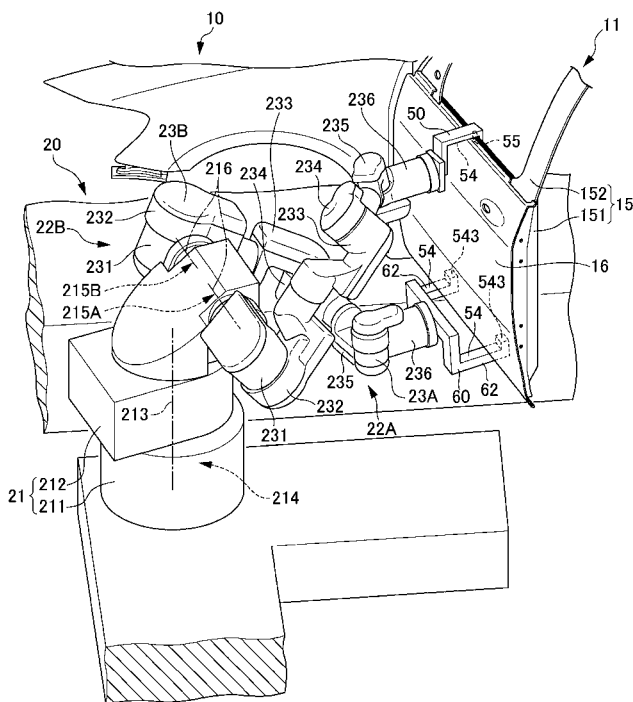
【図 5】



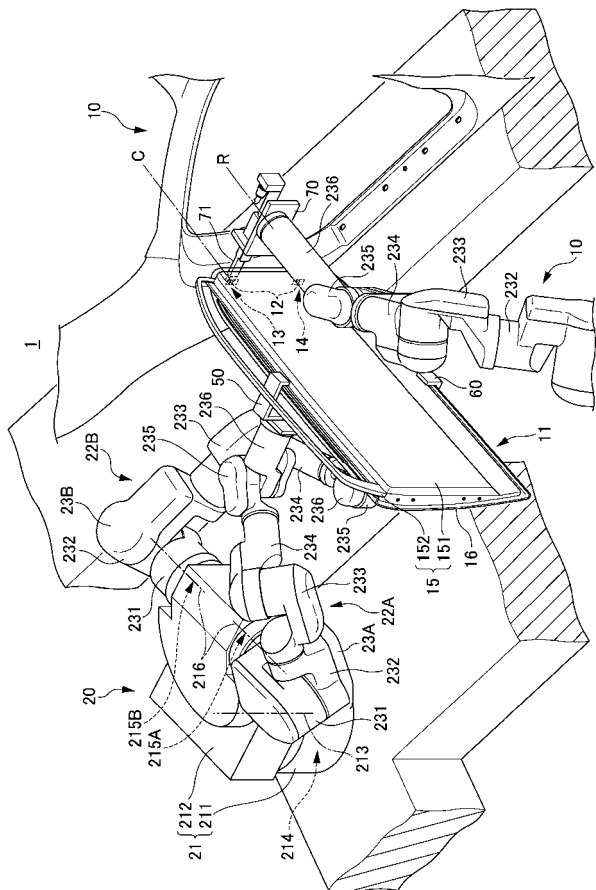
【図 6】



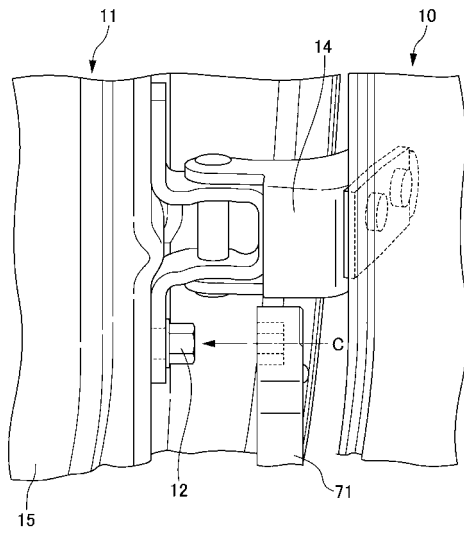
【図 7】



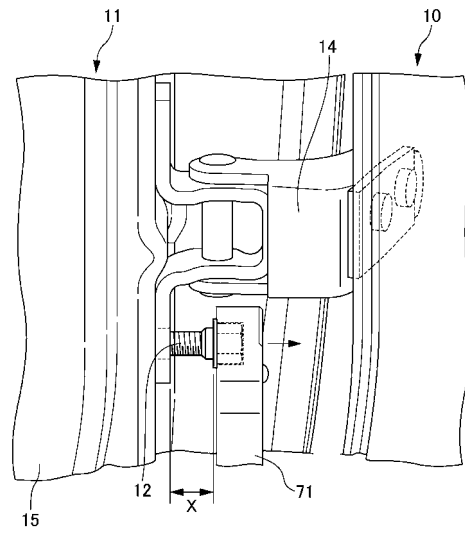
【図 8】



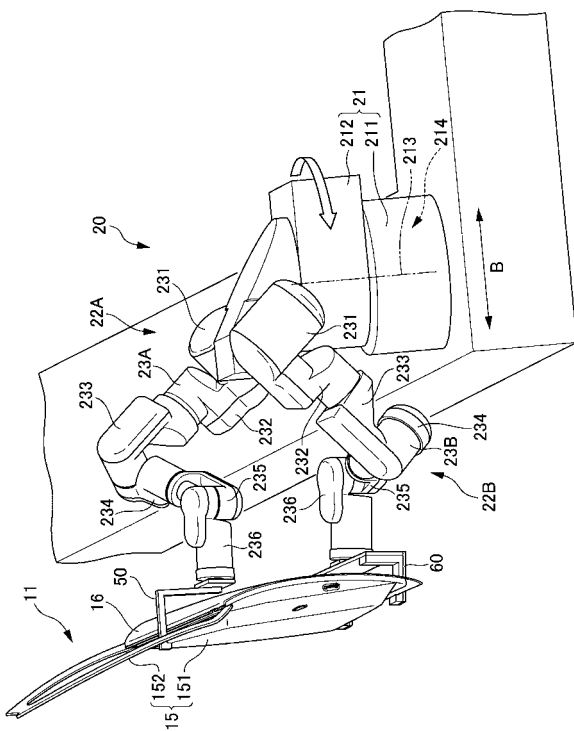
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C030 BA01 BB01 BC04 BC08 BC16 BC31 CC03 DA02 DA04 DA24
3D114 AA03 BA13 BA14 CA05 DA02 DA12 DA14 EA11 EA17 FA07