

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月26日(26.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/079847 A1

- (51) 国際特許分類:
F26B 3/22 (2006.01) F26B 15/00 (2006.01)
B05C 9/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080768
- (22) 国際出願日: 2014年11月20日(20.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 夏目 智之(NATSUME, Tomoyuki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人(TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目2番27号 西新宿KNビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

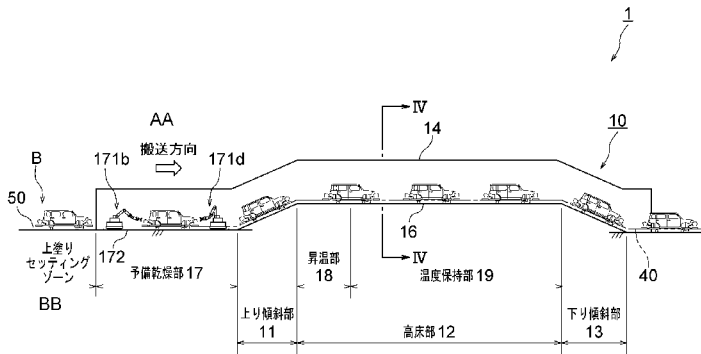
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COAT DRYING DEVICE AND COAT DRYING METHOD

(54) 発明の名称: 塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法

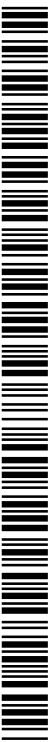


- 11 Upward-sloping section
- 12 Raised-floor section
- 13 Downward-sloping section
- 17 Pre-drying section
- 18 Temperature-increasing section
- 19 Temperature-maintaining section
- AA Transport direction
- BB Topcoat setting zone

(57) Abstract: A topcoat drying device (1) for drying a wet-coated film coated onto a coating surface of a continuously transported coating target (B), the coating target (B) comprising a vehicle body (B1) and a bumper (BP) having a greater heat capacity than that of the vehicle body (B1), and the topcoat drying device (1) being equipped with a heat source (H) for imparting thermal energy principally to the coating surface of the bumper (BP), and multi-axial robots (RA-RD) for moving the heat source (H) toward the bumper (BP), wherein the multi-axial robots (RA-RD) move the heat source (H) so as to keep the interval between the bumper (BP) and the heat source (H) within a prescribed range.

(57) 要約: 上塗り塗装乾燥装置(1)は、連続して搬送される被塗物(B)の塗布面に塗布されたウェット塗膜を乾燥する装置であって、被塗物(B)は、自動車ボディ(B1)と、自動車ボディ(B1)の熱容量より大きい熱容量のバンパ(BP)と、を含み、上塗り塗装乾燥装置(1)は、主としてバンパ(BP)の塗布面に熱エネルギーを与える熱源(H)と、熱源(H)をバンパ(BP)に移動させる多軸ロボット(RA~RD)と、を備え、多軸ロボット(RA~RD)は、バンパ(BP)と熱源(H)との間の間隔を所定範囲に維持するように熱源(H)を移動させる。

(H) との間隔を所定範囲に維持するように熱源 (H) を移動させる。



WO 2016/079847 A1

明 細 書

発明の名称：塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法

技術分野

[0001] 本発明は、塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法に関するものである。

背景技術

[0002] 焼付温度の異なる異種のワークが混在するラインに設けられる塗装乾燥炉において、異種のワークのそれぞれをある程度纏まって（ロット化して）送り込み、焼付温度の最も低いワークに対しては熱風循環機構により当該ワークを加熱し、それより高い焼付温度のワークに対しては、熱風循環機構と遠赤外線機構との併用により当該ワークを加熱するものが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-84464号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 金属製自動車ボディや樹脂製バンパ等のワークには、焼き付け硬化型塗料が使用されるが、たとえば中塗り塗料や上塗り塗料では140℃×20分保持が硬化塗膜の品質保証の基準とされる。しかしながら、上記従来の塗装乾燥炉に対し、色合わせや生産順序の維持を目的として、金属製自動車ボディと樹脂製バンパとが近接した状態で同じ塗装台車に搭載した場合、材質（熱容量）の違いによって昇温時間が異なるので、相対的に昇温時間の長いワーク（樹脂製バンパ）に対して上述の品質保証基準を満足させるよう加熱すると、相対的に昇温時間の短いワーク（金属製自動車）に対して過熱となるおそれがあるという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、熱容量が異なる複数の部位を含む被塗物に塗布された塗膜の乾燥条件を満足できる塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法

を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、主として第1の部位よりも大きい熱容量の第2の部位の塗布面に熱エネルギーを与える熱源を当該第2の部位に移動させ、第2の部位と熱源との間の間隔を所定範囲に維持することで、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、主として大きい熱容量の第2の部位を予備加熱することで、第1の部位の昇温時間と、当該第2の部位の昇温時間と、の差が抑制される。これにより、熱容量が異なる複数の部位のそれぞれに塗布された塗膜の所定の乾燥条件を満足することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1A]本発明に係る上塗り塗装乾燥装置の一実施の形態を適用した塗装ラインの一例を示す全体工程図である。
- [図1B]本発明に係る上塗り塗装乾燥装置の一実施の形態を適用した塗装ラインの他例を示す全体工程図である。
- [図2A]本発明の一実施の形態に係る被塗物を前方から見た場合の斜視図である。
- [図2B]本発明の一実施の形態に係る被塗物を後方から見た場合の斜視図である。
- [図2C]本発明の一実施の形態に係るフロントバンパを示す図であり、図2AのIIc-IIc線に沿う断面図である。
- [図2D]本発明の一実施の形態に係るリヤバンパを示す図であり、図2BのIIId-IIId線に沿う断面図である。
- [図3A]本発明の一実施の形態に係る搬送台車に被塗物を搭載した状態を示す側面図である。
- [図3B]本発明の一実施の形態に係るバンパ用フロントアタッチメントにフロントバンパを搭載した状態を示す側面透視図である。
- [図3C]本発明の一実施の形態に係るバンパ用フロントアタッチメントにフロ

ントバンパを搭載した状態を示す正面透視図である。

[図4A]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の概略構成を示す側面図である。

[図4B]図4Aの平面図である。

[図4C]図3A、図3BのIV-IV線に沿う断面図である。

[図4D]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部の概略構成を示す側面図である。

[図4E]本発明の一実施の形態に係る予備加熱機構の概略構成を示す透視斜視図である。

[図5A]本発明の一実施の形態に係る上塗り乾燥工程P62を示す工程図である。

[図5B]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その1)を示す平面図である。

[図5C]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その2)を示す平面図である。

[図5D]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その3)を示す平面図である。

[図5E]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その4)を示す平面図である。

[図5F]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その5)を示す平面図である。

[図5G]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その6)を示す平面図である。

[図5H]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その7)を示す平面図である。

[図5I]本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作(その8)を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下の実施形態では、本発明の塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法を適用した上塗り塗装乾燥装置 1 を例に挙げて本発明の最良の実施形態を説明するが、本発明の塗装乾燥装置及び塗装乾燥方法は、上塗り塗装乾燥装置以外にも、中塗り塗装乾燥装置、あるいは後述する中塗り・上塗り乾燥装置にも適用することができる。

[0010] 本実施形態の上塗り塗装乾燥装置 1 は、塗装ライン PL を構成する装置の一つであり、塗装台車 50 に搭載された被塗物 B を搬送しながら、当該被塗物 B に塗布された上塗り塗膜を乾燥させるための装置である。以下の説明では、まず、自動車の製造ラインと塗装ライン PL の概略を説明したのち、被塗物 B と上塗り塗装乾燥装置 1 について詳細に説明する。

[0011] 自動車の製造ラインは、主として、プレス成形ライン PRL と、車体組立ライン（溶接ラインとも称される）WL と、塗装ライン PL と、車両組立ライン（艀装ラインとも称される）ASL との 4 つのラインから構成されている。プレス成形ライン PRL では、自動車ボディ B1 を構成する種々のパネルをそれぞれプレス成形し、プレス単品の状態で車体組立ライン WL へ搬送する。車体組立ライン WL では、フロントボディ、センタフロアボディ、リヤフロアボディ及びサイドボディといった自動車ボディのそれぞれの部位ごとにサブアセンブリを組み立て、組み立てられたフロントボディ、センタフロアボディ及びリヤフロアボディの所定部位に溶接を施してアンダーボディを組み立て、アンダーボディに対してサイドボディとルーフパネルを溶接してボディシエル本体 B2（蓋物を除くボディシエルをいう）を組み立てる。最後にボディシエル本体 B2 に対して、予め組み立てられたフード F、サイドドア D1、D2、バックドア BD（又はトランクリッド）等の蓋物部品を、ヒンジを介して装着する。そして、塗装ライン PL を経たのち車両組立ライン ASL へ搬送され、塗完ボディシエルに対して、エンジン、トランスミッション、懸架装置、内装部品などの各種の自動車部品が組み付けられる。

[0012] また、上記自動車の製造ラインは、上述の 4 つのラインの他に、樹脂部材

成形ラインを備える。樹脂部材成形ラインでは、バンパ、エアスポイラ、ドアミラーカバー、フロントグリル、各種フィニッシャ及びドアの留め具等の樹脂部材を射出成形やプレス成形等によって成形し、仕上がった樹脂部材を水洗、乾燥した後に、導電性プライマ等を樹脂部材に塗布する下地処理が行われる。

[0013] 次に、塗装ラインPLの主たる構成について説明する。図1A及び図1Bはいずれも、本発明に係る塗装乾燥装置及び方法を適用した上塗り塗装乾燥装置を含む塗装ラインPLを示す全体工程図である。図1Aに示す実施形態の塗装ラインPLは、下塗り塗装、中塗り塗装及び上塗り塗装の3コート3ベーク塗装法による塗装ラインである。これに対して図1Bに示す実施形態の塗装ラインPLは、中塗り塗料と上塗り塗料とを同一塗装ブースにてウェットオンウェット（未硬化塗膜の上に塗料を塗布すること、以下同じ。）で塗装し、これら中塗り塗膜と上塗り塗膜とを同一塗装乾燥炉にて同時に焼き付ける3コート2ベーク塗装法による塗装ラインである。このように塗装法が異なる塗装ラインのいずれにも、本発明の塗装乾燥装置及び方法を適用することができる。なお、これら3コート3ベーク塗装法や3コート2ベーク塗装法を変形した、中塗り塗装を2回塗りする4コート塗装法や、上塗り塗装色が2トーンである特別色である場合も、この種の典型的な塗装ラインPLの一部を改変することで本発明に係る塗装乾燥装置及び方法を適用することができる。以下、図1A及び図1Bの塗装ラインを並行して説明するが、共通する構成については同一の符号を付し、図1Aの塗装ラインを参照しながら説明し、図1A及び図1Bの両塗装ラインの異なる構成については、図1Bを参照してその相違点を説明する。

[0014] 図1Aに示す実施形態の塗装ラインPLは、下塗り工程P1と、シーリング工程P2と、中塗り工程P3と、水研工程P4と、搭載工程P5と、上塗り工程P6と、塗完検査工程P7と、を備える。これに対して、図1Bに示す実施形態の塗装ラインPLは、下塗り工程P1と、シーリング工程P2と、搭載工程P5と、中塗り・上塗り工程P8と、塗完検査工程P7と、を備

える。すなわち、図1Bの塗装ラインPLにおいては、図1Aに示す中塗り塗装工程P31と上塗り塗装工程P61という2つの工程が、図1Bの中塗り・上塗り塗装工程P81という一つの工程で行われ、同様に、図1Aに示す中塗り乾燥工程P32と上塗り乾燥工程P62という2つの工程が、図1Bの中塗り・上塗り乾燥工程P82という一つの工程で行われる。図1Bの中塗り・上塗り工程P8については後述する。

[0015] 図1A及び図1Bに示すように、下塗り工程P1は、電着前処理工程P11と、電着塗装工程P12と、電着乾燥工程P13とを備える。電着前処理工程P11では、ドロップリフトD/Lにより車体組立ラインWLの台車から塗装ハンガ（図示を省略する）に移載された自動車ボディB1（ホワイトボディ）が、オーバーヘッドコンベアにより所定のピッチ、所定の搬送速度で連続的に搬送される。なお、自動車ボディB1の構成については後述する。

[0016] 電着前処理工程P11は、図示を省略するが、脱脂工程、水洗工程、表面調整工程、化成被膜形成工程、水洗工程及び水切り工程を備える。塗装ラインPLに搬入される自動車ボディB1には、プレス成形ラインPRLや車体組立ラインWLにおいてプレス油や溶接による鉄粉その他の塵埃が付着しているため、脱脂工程及び水洗工程では、これを洗浄し除去する。表面調整工程では、自動車ボディB1の表面に表面調整剤成分を吸着させ、次工程の化成被膜形成工程における反応起点数を増加させる。吸着した表面調整剤成分が被膜結晶の核となり、被膜形成反応を加速させる。化成被膜形成工程では、自動車ボディB1をリン酸亜鉛などの化成処理液に浸漬させることで、自動車ボディB1の表面に化成被膜を形成する。水洗工程及び水切り工程では、自動車ボディB1を水洗し、乾燥が行われる。

[0017] 電着塗装工程P12では、電着前処理工程P11による前処理が施された自動車ボディB1が、オーバーヘッドコンベアにより所定のピッチ、所定の搬送速度で連続的に搬送される。そして、自動車ボディB1を、電着塗料が満たされた船型の電着槽に浸漬し、電着槽内に設けられた複数の電極板と自

自動車ボディ B 1（具体的には、電気伝導性を有する塗装ハンガ）との間に高電圧を印加する。これにより、電着塗料の電気泳動作用により自動車ボディ B 1 の表面に電着塗膜が形成される。電着塗料としては、ポリアミン樹脂等のエポキシ系樹脂を基体樹脂とする熱硬化型塗料を例示することができる。なお、この電着塗料としては電着塗料側に正極高電圧を印加するカチオン型電着塗料を用いることが防錆上好ましいが、自動車ボディ B 1 側に正極高電圧を印加するアニオン型電着塗料を用いてもよい。

[0018] 電着塗装工程 P 1 2 の電着槽を出漕した自動車ボディ B 1 は水洗工程に搬送され、工水や純水を用いて自動車ボディ B 1 に付着した電着塗料が洗い流される。この際、出漕時に電着槽から持ち出された電着塗料もこの水洗工程で回収される。水洗処理が終了した段階において、自動車ボディ B 1 の表面及び袋構造部内には、膜厚 $10\ \mu\text{m}$ ~ $35\ \mu\text{m}$ 程度の未乾燥の電着塗膜が形成されることになる。電着塗装工程 P 1 2 を終わると、塗装ハンガに搭載された自動車ボディ B 1 は、ドロップリフタ D / L により塗装台車 5 0 に移載される。なお、図 1 A 及び図 1 B に示す電着塗装工程 P 1 2 と電着乾燥工程 P 1 3 との間に設置されたドロップリフタ D / L を、電着乾燥工程 P 1 3 とシーリング工程 P 2 との間に設置し、電着乾燥工程 P 1 3 内は、自動車ボディを塗装ハンガに搭載した状態で搬送してもよい。本実施形態の塗装台車 5 0 については、後に詳細に説明する。

[0019] 電着乾燥工程 P 1 3 では、塗装台車 5 0 に搭載された自動車ボディ B 1 が、フロアコンベアにより所定のピッチ、所定の搬送速度で連続的に搬送される。そして、たとえば 160°C ~ 180°C の温度を 15 分 ~ 30 分間保持することで焼き付け乾燥され、これにより自動車ボディ B 1 の内外板および袋構造部内に、膜厚 $10\ \mu\text{m}$ ~ $35\ \mu\text{m}$ の乾燥した電着塗膜が形成される。なお、電着乾燥工程 P 1 3 から塗完検査工程 P 6 までは、フロアコンベアにより自動車ボディ B 1 を搭載した塗装台車 5 0 を連続的に搬送するが、各工程における塗装台車 5 0 の搬送ピッチと搬送速度は、その工程に応じたものとされている。そのため、フロアコンベアは複数のコンベアにより構成され、

各工程における搬送ピッチと搬送速度が所定の値に設定される。

[0020] 本明細書及び特許請求の範囲において、電着塗料、中塗り塗料及び上塗り塗料などの「塗料」という場合は、被塗物に塗装する前の液体状態をいい、電着塗膜、中塗り塗膜及び上塗り塗膜などの「塗膜」という場合は、被塗物に塗装されて膜状となった未乾燥（ウェット）又は乾燥状態をいい、両者を区別するものとする。また本明細書及び特許請求の範囲において、上流側及び下流側とは、自動車ボディ B 1（被塗物 B）の搬送方向を基準とした上流及び下流を意味するものとする。さらに、本明細書において、自動車ボディ B 1（被塗物 B）を前向きに搬送するというのは、自動車ボディ B 1 の車体前部を搬送方向の前側に、車体後部を後ろ側にした状態で車体の前後方向軸に沿って搬送することを意味するものとし、自動車ボディ B 1 を前向きに搬送するというのは、その逆、すなわち自動車ボディ B 1 の車体後部を搬送方向の前側に、車体前部を後ろ側にした状態で車体の前後方向軸に沿って搬送することを意味するものとする。本実施形態の下塗り工程 P 1～塗完検査工程 P 7 においては、自動車ボディ B 1 を前向きに搬送してもよいし、後ろ向きに搬送してもよい。

[0021] シーリング工程 P 2（アンダーコート工程及びストーンガードコート工程を含む）では、電着塗膜が形成された自動車ボディ B 1 が搬送され、鋼板合わせ目や鋼板エッジ部に、防錆又は目留めを目的とした塩化ビニル系樹脂製シーリング材が塗布される。アンダーコート工程では、自動車ボディ B 1 のタイヤハウスや床裏に、塩化ビニル樹脂系の耐チップング材が塗布される。ストーンガードコート工程では、サイドシル、フェンダ又はドア等のボディ外板下部に、ポリエステル系又はポリウレタン系樹脂製耐チップング材が塗布される。なお、これらシーリング材や耐チップング材は専用の乾燥工程または次に述べる中塗り乾燥工程 P 3 2 にて硬化することになる。

[0022] 図 1 A の塗装ライン P L の中塗り工程 P 3 は、中塗り塗装工程 P 3 1 と、中塗り乾燥工程 P 3 2 とを備える。中塗り塗装工程 P 3 1 では、電着塗膜が形成された自動車ボディ B 1 が中塗りブースに搬送され、中塗りブース内で、

エンジンルーム・フードインナ・バックドアインナなどの自動車ボディの内板部に、その車両の外板色に対応した着色顔料が添加された内板塗装用塗料が塗布される。そして、内板塗装用塗膜にウェットオンウェットで、フードアウト・ルーフ・ドアアウト・バックドアアウト（又はトランクリッドアウト）などの外板部に、中塗り塗料が塗布される。なお、外板部とは、艤装工程を終了した完成車の外側から視認可能な部分であり、内板部とは、完成車の外側から視認できない部分である。

[0023] 図1Aの塗装ラインPLの中塗り乾燥工程P32では、自動車ボディB1が中塗り乾燥装置に搬送される。そして、未乾燥の中塗り塗膜が、たとえば130℃～150℃の温度を15分～30分間保持することで焼き付け乾燥され、自動車ボディB1の外板部に膜厚15μm～35μmの中塗り塗膜が形成される。また、自動車ボディB1の内板部に膜厚15μm～30μmの内板塗装用塗膜が形成される。なお、内板塗装用塗料および中塗り塗料は、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリエステル樹脂などを基体樹脂とする熱硬化型塗料であり、水系塗料又は有機溶剤系塗料のいずれであってもよい。

[0024] 図1Aの塗装ラインPLの水研工程P4では、中塗り工程P3まで終えた自動車ボディB1が搬送され、清浄な水と研磨材を用いて自動車ボディB1に形成された中塗り塗膜の表面を研磨する。これにより、中塗り塗膜と上塗り塗膜との塗膜密着性が向上すると共に、外板部の上塗り塗膜の平滑性（塗り肌及び鮮映性）が向上する。この水研工程P4は、水研乾燥工程P41を備え、この水研乾燥工程P41では、自動車ボディB1が水切り乾燥炉を通過することで、自動車ボディB1に付着した水分を乾燥させる。

[0025] 図1Aの塗装ラインPLの搭載工程P5では、上述の樹脂部材成形ラインにおいて成形された樹脂部材（本実施形態では、バンパBP）が自動車ボディB1を搬送する塗装台車50に搭載される。下地処理まで完了したバンパBPは、後の上塗り工程P6において、自動車ボディB1と合わせて仕上げ塗装（上塗り塗装）が行われる。なお、バンパBPについては、後に詳細に説明する。

- [0026] 図1Aの塗装ラインPLの上塗り工程P6は、上塗り塗装工程P61と、上塗り乾燥工程P62とを備える。上塗り塗装工程P61では、水研工程P4及び水研乾燥工程P41を通過した自動車ボディB1とバンパBPとを含む被塗物Bが搬送される。そして、上塗りブース内で、被塗物Bの被塗面（外板部）に上塗りベース塗料が塗布され、この上塗りベース塗膜にウェットオンウェットで、被塗物Bの被塗面に上塗りクリヤ塗料が塗装される。
- [0027] 上塗りベース塗料及び上塗りクリヤ塗料は、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリエステル樹脂などを基体樹脂とする塗料であり、水系塗料又は有機溶剤系塗料のいずれであってもよい。上塗りベース塗料は、光輝性顔料の配向などの仕上がり性を考慮して重量比でおよそ80%程度に希釈されて塗装され（固形分がおよそ20%～40%）、これに対して上塗りクリヤ塗料は重量比でおよそ30%程度に希釈されて塗装される（固形分がおよそ70%～80%）。ただし、上塗りベース塗料は、塗布後のフラッシュオフ工程（ブース内において溶剤が自然蒸発する静置工程）において塗着固形分が70%以上に上昇するのが一般的である。
- [0028] 本実施形態の被塗物Bの外板色は、アルミニウム・雲母などの各種光輝性顔料を含むメタリック系外板色であり、上塗りベース塗料と上塗りクリヤ塗料とを被塗物Bに塗布するが、特にこれに限定されない。例えば、被塗物Bの外板色は、ソリッド系外板色でもよい。ソリッド系外板色は、光輝性顔料を含まない塗装色であり、この場合は、上塗りベース塗料は塗布せず、上塗りクリヤ塗料に代えて上塗りソリッド塗料を塗布する。このような上塗りソリッド塗料としては、上塗りベース塗料や上塗りクリヤ塗料と同様の基体樹脂の塗料を例示することができる。
- [0029] 本実施形態の上塗り乾燥工程P62では、上塗りブースにおいて上塗り塗料が塗布された被塗物Bが、上塗り塗装乾燥装置1に搬送される。この上塗り乾燥工程P62では、被塗物Bが所定の条件で上塗り塗装乾燥装置1を通過し、これにより乾燥した上塗り塗膜が形成される。なお、本実施形態の上塗り塗装乾燥装置1及び上塗り乾燥工程P62の具体的構成については、後

述する。

- [0030] 上塗りベース塗膜の膜厚は、たとえば $10\ \mu\text{m}$ ～ $20\ \mu\text{m}$ 、上塗りクリヤ塗膜の膜厚は、たとえば $15\ \mu\text{m}$ ～ $30\ \mu\text{m}$ である。被塗物Bの外板色がソリッド系外板色の場合、上塗りソリッド塗膜の膜厚は、たとえば $15\ \mu\text{m}$ ～ $35\ \mu\text{m}$ である。最後に、塗装を完了した自動車車体（塗完ボディ）は、塗完検査工程P7へ搬送されて、塗膜外観性や鮮映性等を評価する各種検査が行われる。
- [0031] 一方、図1Bに示す塗装ラインPLでは、図1Aに示す塗装ラインPLの中塗り工程P3、水研工程P4（水研乾燥工程P41を含む）及び上塗り工程P6に代えて、中塗り・上塗り工程P8が設けられている。この実施形態の中塗り・上塗り工程P8は、中塗り・上塗り塗装工程P81と中塗り・上塗り乾燥工程P82とを備える。
- [0032] 図1Bに示す塗装ラインPLの中塗り・上塗り塗装工程P81では、電着塗膜が形成された自動車ボディB1とバンパBPとを含む被塗物Bが中塗り・上塗りブースに搬送され、中塗り・上塗りブースの前半ゾーンで、エンジンルーム・フードインナ・バックドアインナなどの自動車ボディの内板部に、その車両の外板色に対応した着色顔料が添加された内板塗装用塗料が塗布される。そして、内板塗装用塗膜にウェットオンウェットで、フードアウト・ルーフ・ドアアウト・バックドアアウト（又はトランクリッドアウト）などの外板部に、中塗り塗料が塗布される。なお、バンパBPに対する中塗り塗料の塗装は行われない。次いで、同じく中塗り・上塗りブースの後半ゾーンで、自動車ボディB1とバンパBPとを含む被塗物Bの外板部に上塗りベース塗料が塗布され、この上塗りベース塗膜にウェットオンウェットで、被塗物Bの外板部に上塗りクリヤ塗料が塗装される。すなわち、内板用塗料、中塗り塗料、上塗りベース塗料及びクリヤ塗料が全てウェットオンウェットで塗装され、一つの上塗り塗装乾燥炉にて同時に焼付乾燥される。なお、ウェット塗膜を塗り重ねることによって生じるワキ不具合や鮮映性の低下を抑制するために、中塗り塗料を塗装した後や上塗りベース塗料を塗装した後に

、被塗物Bに塗布されたウェット塗膜の塗着NVを上昇させるフラッシュオフ工程を設けてもよい。この実施形態で用いられる内板塗装用塗料、中塗り塗料、上塗りベース塗料及びクリヤ塗料は、図1Aに示す塗装ラインPLで用いられるものと同様に、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリエステル樹脂などを基体樹脂とする熱硬化型塗料であり、水系塗料又は有機溶剤系塗料のいずれであってもよい。

[0033] 次に、本実施形態における被塗物Bについて、図2A～図2Dを参照しながら詳細に説明する。

[0034] 図2Aは本発明の一実施の形態に係る被塗物を前方から見た場合の斜視図、図2Bは本発明の一実施の形態に係る被塗物を後方から見た場合の斜視図、図2Cは本発明の一実施の形態に係るフロントバンパを示す図であり、図2AのIIc-IIc線に沿う断面図、図2Dは本発明の一実施の形態に係るリヤバンパを示す図であり、図2BのIIId-IIId線に沿う断面図である。

[0035] 被塗物Bは、図2A及び図2Bに示すように、自動車ボディB1と、バンパBPと、を含んで構成されている。本実施形態の自動車ボディB1は、ボディシェル本体B2と、蓋物部品であるフードF、フロントドアD1、リヤドアD2及びバックドアBDとを備える。ボディシェル本体B2の両側面には、フロントドア開口部B3と、リヤドア開口部B4とが形成されている。フロントドア開口部B3は、ボディシェル本体B2のフロントピラーB5と、センターピラーB6と、ルーフサイドレールB9と、サイドシルB10とにより画定された開口である。リヤドア開口部B4は、ボディシェル本体B2のセンターピラーB6と、リヤピラーB11と、ルーフサイドレールB9と、サイドシルB10とにより画定された開口である。以下、フロントドア開口部B3とリヤドア開口部B4とを総称してドア開口部B3,4ともいう。図示する蓋物部品としてのバックドアBDは、自動車ボディB1の車型によってはトランクリッドであることもある。

[0036] 本実施形態の自動車ボディB1は、図示するように4ドアの車型であるから、サイドドアDは、フロントドアD1と、リヤドアD2とを有する。なお

、2ドアセダンや2ドアクーペの場合は、フロントドアD 1及びフロントドア開口部B 3のみであり、リヤドアD 2及びリヤドア開口部B 4は設けられない。本実施形態のフロントドアD 1は、フロントドア開口部B 3に対応するように配置され、リヤドアD 2は、リヤドア開口部B 4に対応するように配置されている。このように、自動車ボディB 1は、シェルボディ本体B 2に各種蓋物部品が取り付けられた状態となっており、これにより、自動車ボディB 1を組み付けてなる自動車の生産性の効率化が図られる。本実施形態における「自動車ボディB 1」が本発明における「第1の部位」の一例に相当する。

[0037] バンパB Pは、フロントバンパB P 1と、リヤバンパB P 2と、を含んで構成されている。フロントバンパB P 1は、バンパB Pを用いて組み付けてなる自動車の車両前部に設けられるバンパである。フロントバンパB P 1は、図2 Aに示すように、自動車ボディB 1の幅方向に沿って延在し、鋼板部品であるフロントバンパリーンフォースメントを介して当該自動車ボディB 1のフロントフェンダB 1 2間に架け渡されている。また、フロントバンパB P 1は、その両端がフロントフェンダB 1 2の側面形状に沿うように湾曲している。フロントバンパB P 1の湾曲した部分の一部は、フロントホイールハウスB 1 3に沿うように形成されている。このフロントバンパB P 1は、図2 Cに示すように、断面視において、外側に向けて曲折するように形成されている。

[0038] リヤバンパB P 2は、バンパB Pを用いて組み付けてなる自動車の車両後部に設けられるバンパである。リヤバンパB P 2は、図2 Bに示すように、自動車ボディB 1の幅方向に沿って延在し、鋼板部品であるリヤバンパリーンフォースメントを介して当該自動車ボディB 1のリヤフェンダB 1 4間に架け渡されている。また、リヤバンパB P 2は、その両端がリヤフェンダB 1 4の側面形状に沿うように湾曲している。リヤバンパB P 2の湾曲した部分の一部は、リヤホイールハウスB 1 5に沿うように形成されている。このリヤバンパB P 2は、図2 Dに示すように、断面視において、外側に向けて曲

折するように形成されている。なお、本実施形態では、バンパB Pは、フロントバンパB P 1と、リヤバンパB P 2と、の総称である。本実施形態における「バンパB P」が本発明における「第2の部位」の一例に相当する。

[0039] 本実施形態における自動車ボディB 1を構成する材料としては、特に限定しないが、例えば、鉄鋼等の金属材料やアルミニウム等の非鉄金属材料を例示することができる。これに対して、バンパB Pを構成する材料としては、特に限定しないが、例えばウレタン樹脂やポリプロピレン樹脂等を例示することができる。

[0040] 本実施形態では、バンパB Pを構成する材料の熱容量は、自動車ボディB 1を構成する材料の熱容量に対して相対的に大きい。物体の熱容量は、当該物体を構成する材料の比熱と重量の積で求められるが、例えば、バンパB Pを構成する材料がポリプロピレンである場合、当該ポリプロピレンの比熱が $1930\text{ J} / (\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ であるのに対して、自動車ボディB 1を構成する材料が炭素鋼である場合、当該炭素鋼の比熱は $461\text{ J} / (\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ である。このように、バンパB Pを構成するポリプロピレンの比熱は、自動車ボディB 1を構成する炭素鋼の比熱に対して、およそ4倍の値となっており、これら材料同士の比熱の関係において、バンパB Pを構成する材料の熱容量が、自動車ボディB 1を構成する材料の熱容量より大きい値となっている。

[0041] 熱容量の大きいバンパB Pは、熱容量の小さい自動車ボディB 1に対して、当該バンパB Pを所定の温度まで昇温するのに要する時間が長くなる。このように、熱容量の異なる部位（自動車ボディB 1及びバンパB P）を同時に加熱する場合、昇温時間の長いバンパB Pに対する品質保証基準を満足させるように被塗物Bを昇温加熱すると、自動車ボディB 1の昇温時間が冗長となるおそれがある。

[0042] なお、本実施形態において、「熱容量」は、ある物質の温度を 1°C 昇温するために要する熱量である。また、「比熱」は、ある物質 1 g の温度を 1°C 昇温するために要する熱量である。ここで、「熱量」とは、熱エネルギーを量として表したものを示す。また、本実施形態では、被塗物Bは、自動車ボデ

ィ B 1 と、バンパ B P と、の総称である。

[0043] 次に、本実施形態における塗装台車 5 0 について、図 3 A ~ 図 3 C を参照しながら、詳細に説明する。

[0044] 図 3 A は本発明の一実施の形態に係る搬送台車に被塗物を搭載した状態を示す側面図、図 3 B は本発明の一実施の形態に係るバンパ用フロントアタッチメントにフロントバンパを搭載した状態を示す側面透視図、図 3 C は本発明の一実施の形態に係るバンパ用フロントアタッチメントにフロントバンパを搭載した状態を示す正面透視図である。

[0045] 上述した被塗物 B は、塗装台車 5 0 に搭載された状態で、図 1 A 及び図 1 B の電着乾燥工程 P 1 3 から塗完検査工程 P 7 まで搬送される。本実施形態の塗装台車 5 0 は、図 3 A に示すように、平面視において矩形の枠体とされ、自動車ボディ B 1 を支持することができる程度の剛体からなる基台 5 1 と、当該基台 5 1 の下面に設けられた 4 つの車輪 5 6 と、当該基台 5 1 の上面に設けられた 2 つのボディ用フロントアタッチメント 5 2 及び 2 つのボディ用リアアタッチメント 5 3 と、当該基台 5 1 の上面に設けられたバンパ用フロントアタッチメント 5 4 及びバンパ用リアアタッチメント 5 5 とを有する。

[0046] 左右のボディ用フロントアタッチメント 5 2 は、自動車ボディ B 1 の左右のフロントアンダボディ（フロントサイドメンバなど）をそれぞれ支持し、左右のボディ用リアアタッチメント 5 3 は、自動車ボディ B 1 の左右のリアアンダボディ（リアサイドメンバなど）をそれぞれ支持する。これら 4 つのアタッチメント 5 2, 5 3 によって自動車ボディ B 1 を水平に支持する。

[0047] バンパ用フロントアタッチメント 5 4 は、基台 5 1 の前側に設けられ、フロントバンパ P B 1 が搭載可能となっている。具体的には、図 3 B 及び図 3 C に示すように、バンパ用フロントアタッチメント 5 4 には、フロントバンパ P B 1 の内板側の形状に対応した複数のサポート 5 4 a ~ 5 4 c が設けられている。バンパ用フロントアタッチメント 5 4 に被せる要領でフロントバンパ P B 1 を取り付けると、サポート 5 4 a ~ 5 4 c によって当該フロント

バンパPB1が支持される。

[0048] バンパ用リヤアタッチメント55は、基台51の後ろ側に設けられており、リヤバンパPB2が搭載可能となっている。このバンパ用リヤアタッチメント55についても、リヤバンパPB2の内板側の形状に対応した複数のサポートが設けられているが、上述のバンパ用フロントアタッチメント54のサポート54a～54cと同様の構成を有しているため、説明を省略する。4つの車輪56は、搬送コンベア40の左右に敷設されたレール41に沿って自転する。

[0049] 上述のように、塗装台車50は、自動車ボディB1と、バンパBPと、を一体として搭載可能となっている。この際、ボディ用アタッチメント52、53に取り付けられた自動車ボディB1の位置と、バンパ用フロントアタッチメント54に取り付けられたフロントバンパBP1の位置と、バンパ用リヤアタッチメント55に取り付けられたリヤバンパBP2の位置と、の位置関係は、艤装工程を終了した完成車における自動車ボディB1の位置と、フロントバンパBP1の位置と、リヤバンパBP2の位置と、の位置関係と実質的に一致することが望ましい。このように、被塗物Bの自動車ボディB1とバンパBPとの位置関係を、艤装工程を終了した完成車と実質的に一致させ、自動車ボディB1とバンパBPとを同時に上塗り塗装することで、自動車ボディB1とバンパBPとの間に上塗り塗膜の色相のずれが発生するのを抑制することができる。これにより、外観の優れた自動車を得ることができる。

[0050] 次に、本実施形態における上塗り塗装乾燥装置1について、図4A～図4Cを参照しながら詳細に説明する。

[0051] 図4Aは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の概略構成を示す側面図、図4Bは図4Aの平面図、図4Cは図3A、図3BのIV-IV線に沿う断面図である。

[0052] 本実施形態の上塗り塗装乾燥装置1は、図4～図4Cに示すように、乾燥炉本体10と、熱風給気装置20と、排気装置30と、を備える。本実施形

態の乾燥炉本体 10 は、図 4 A の側面図に示すように、入口側の上り傾斜部 11 と、出口側の下り傾斜部 13 と、これら上り傾斜部 11 と下り傾斜部 13 との間の高床部 12 とを含む山形状とされ、上塗り塗装ブース終端の上塗りセッティングゾーンと上り傾斜部 11 との間に予備乾燥部 17 を備えた乾燥炉である。なお、予備乾燥部 17 については、後に詳細に説明する。本実施形態における「予備乾燥部 17」が本発明における「予備乾燥部」の一例に相当する。

[0053] また、乾燥炉本体 10 は、図 4 A 及び図 4 B の断面図に示すように、天井面 14 と左右一对の側面 15、15 と床面 16 とを有する矩形とされた乾燥炉である。図 4 A の側面図において、左側が上塗りブース終端の上塗りセッティングゾーン及び乾燥炉本体 10 の入口側であり、右側が乾燥炉本体 10 の出口側であり、塗装台車 50 に搭載された被塗物 B は、図 4 A の左から右に向かって前向きに搬送される。すなわち、本実施形態の上塗り塗装乾燥装置 1 内を搬送する被塗物 B は、図 3 A に示す右方向に向かって搬送される。

[0054] 乾燥炉本体 10 の高床部 12 の床面 16 の高さは、乾燥炉本体 10 の入口の開口上端縁の高さや、乾燥炉本体 10 の出口の開口上端縁の高さとほぼ同じ高さとされている。これにより、高床部 12 に供給された熱風が、入口又は出口から乾燥炉本体 10 外へ逃げるのを抑制することができる。また、乾燥炉本体 10 の床面 16 には、乾燥炉本体 10 の延在方向に沿って、被塗物 B が搭載された塗装台車 50 を搬送する搬送コンベア 40 が敷設されている。

[0055] 上塗り塗装乾燥装置 1 の実質的な加熱領域となる高床部 12 は、図 4 A 及び図 4 B に示すように、昇温部 18 と、温度保持部 19 と、を含んで構成されている。昇温部 18 は、高床部 12 の上流側に位置しており、被塗物 B を加熱温度閾値 T_c まで昇温加熱する。温度保持部 19 は、昇温部 18 の下流側に位置しており、昇温後の被塗物 B を加熱温度閾値 T_c 以上の温度状態で所定時間に亘り、保持加熱する。ここで、加熱温度閾値 T_c は、使用される上塗りベース塗料や上塗りクリヤ塗料の硬化温度を基に設定されている。本

実施形態では、加熱温度閾値 T_c は、上塗りベース塗料や上塗りクリヤ塗料の硬化温度よりも所定温度だけ高温側の値とされ、具体的には、 130°C ～ 150°C とされている。本実施形態における「昇温部18」が本発明における「昇温部」の一例に相当し、本実施形態における「温度保持部19」が本発明における「温度保持部」の一例に相当する。

[0056] 熱風給気装置20は、乾燥炉本体10の高床部12内に、生成した熱風を供給する設備であり、図4Cに示すように、給気ファン21と、給気フィルタ22と、バーナ23と、給気ダクト24と、熱風吹出口25と、を備える。本実施形態における「熱風給気装置20」が本発明における「熱風生成供給手段」の一例に相当する。

[0057] 給気ファン21は、外部から吸入する空気を乾燥炉本体10の高床部12の内部に供給する設備である。給気フィルタ22は、給気ファン21の吸入側に接続され、外部から吸入する空気を濾過し、ごみ等を分離する。これにより、清浄な空気が給気ファン21に吸入される。バーナ23は、給気ファン21の吐出側に接続され、給気ファン21から吐出された空気を所定温度に加熱する。これにより、吸入された空気が熱風として乾燥炉本体10の高床部12内に供給される。給気ダクト24は、図4Cに示すように、被塗物Bの搬送方向に沿って乾燥炉本体10の高床部12の天井面14及び左右の側面15、15にそれぞれ配置されている。なお、熱風吹出口25が設けられた昇温部18の給気ダクト24と、温度保持部19の給気ダクト24とを絶縁し、それぞれに給気ファン21と給気フィルタ22とバーナ23とを設け、絶縁された各領域へ吸気する熱風の温度や流量を制御してもよい。

[0058] 熱風吹出口25は、乾燥炉本体10の高床部12内に配置された給気ダクト24の延在方向に沿って所定間隔で複数掲載された矩形状のスリット（開口）と、必要に応じて当該スリットに設けられた風向板により構成されている。熱風吹出口25は、それぞれのスリットの開口又は風向板が乾燥炉本体10の中央部に向かうように設けられ、これにより、給気ファン21により供給される熱風が乾燥炉本体10内を搬送される被塗物Bに吹き付けられる

ことになる。

[0059] 高床部12の左右の側面15, 15に設けられた熱風吹出口25は、被塗物Bが当該熱風吹出口25の前を通過する際に、被塗物BのバンパBPや、自動車ボディB1のフロントフェンダB12、サイドドアD、サイドシルB10及びリヤフェンダB14等の外板部に向かって開口又は風向板が指向するように設けられている。また、天井面14に設けられた熱風吹出口25は、被塗物Bが当該熱風吹出口25の前を通過する際に、被塗物BのバンパBPや、自動車ボディB1のフードF, ルーフB16及びバックドアBDの外板部に向かって開口又は風向板が指向するように設けられている。こうした熱風吹出口25によって被塗物Bの全体に熱風が吹き付けられ、外板部を含む被塗物B全体の温度を昇温及び保持する。

[0060] 高床部12に設けられた排気装置30は、図4Cに示すように、乾燥炉本体10内で蒸発した溶剤を系外に排出するための設備であり、排気ファン31と、排気フィルタ32と、排気ダクト33と、排気吸込み口34とを備える。排気ファン31は、乾燥炉本体10内の熱風を吸引して、当該乾燥炉本体10の系外に排出又は熱風給気装置20の一次側に循環させる装置であり、乾燥炉本体10内の塵埃等の除去と熱風圧を調整する機能を司る。排気フィルタ32は、排気ファン31の吐出側に設けられている。熱風が排気ファン31により吸引され、排気フィルタ32を通過して系外に排出、又は熱風給気装置20に戻される。排気ダクト33は、被塗物Bの搬送方向に沿って乾燥炉本体10の左右の側面15, 15にそれぞれ設けられている。排気吸込み口34は、乾燥炉本体10内に配置された排気ダクト33に所定間隔で形成されたスリットからなる。

[0061] 次に、本実施形態における乾燥炉本体10の予備乾燥部17について、図4D及び図4Eを参照しながら、詳細に説明する。

[0062] 図4Dは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部の概略構成を示す側面図、図4Eは本発明の一実施の形態に係る予備加熱機構の概略構成を示す透視斜視図である。

- [0063] 予備乾燥部17では、図4A、図4B、及び図4Dに示すように、天井面14と左右の一对の側面15、15と床面16とを有する矩形とされた炉体であり、搬送コンベア4が水平に敷設され、被塗物Bは水平の姿勢で搬送される。本実施形態の予備乾燥部17では、塗装台車50に一体として搭載された自動車ボディB1とバンパBPのうち、バンパBPを選択的に加熱し、上述した高床部12における加熱条件を補填する。
- [0064] この予備乾燥部17には、図4Dに示すように、両サイドのそれぞれに2機ずつの予備加熱機構171a~171d（合計して4機）が設けられている。これらの予備加熱機構171a~171dは、搬送コンベア40により搬送される被塗物Bに追従できるように、搬送方向に沿う移動レール172上に設置されている。
- [0065] 以下に、まず、予備加熱機構171aについて詳細に説明する。予備加熱機構171aは、図4Eに示すように、多軸ロボットRAと、熱源Hとを備えている。多軸ロボットRAは、ベース部RA1と、アーム部RA2と、を備えている。ベース部RA1は、ステージRA11と、回転基台部RA12と、走行部RA13と、軸受部RA14と、を備えている。ステージRA11は、平面視において矩形の枠体とされ、多軸ロボットRAの重量を支持することができる程度の剛体である。このステージRA11の上面には回転基台部RA12が設けられ、ステージRA11の底面には2つの走行部RA13が設けられている。回転基台部RA12は、2つの円筒部材RA121、RA121を有し、一方の円筒部材RA121はステージRA11に固定され、他方の円筒部材RA121がその上部に重ねられている。走行部RA13は、移動レール172に沿う方向に延在するように設けられ、当該移動レール172にスライド可能に係合している。軸受部RA14は、回転基台部RA12上に設けられ、その厚み方向に沿って連結部RA141が形成されている。
- [0066] アーム部RA2は、第1アーム部RA21と、第2アーム部RA22と、第3アーム部RA23と、を備えている。第1アーム部RA21は、棒状の

部材とされ、その両端に連結部 R A 2 1 1, R A 2 1 2 が形成されている。第 2 アーム部 R A 2 2 は、第 1 棒状部材 R A 2 2 1 と、第 2 棒状部材 R A 2 2 2 と、を有している。第 1 棒状部材 R A 2 2 1 は、一方の端部に連結部 R A 2 2 1 a が形成されている。第 2 棒状部材 R A 2 2 2 は、一方の端部に連結部 R A 2 2 2 a が形成されている。第 1 及び第 2 棒状部材 R A 2 2 1, R A 2 2 2 は、その延在方向に沿って並んで配置され、第 1 棒状部材 R A 2 2 1 の連結部 R A 2 2 1 a が形成された端部と反対側の端部と、第 2 棒状部材 R A 2 2 2 の連結部 R A 2 2 2 a が形成された端部と反対側の端部と、が対向し配置されている。

[0067] 第 3 アーム部 R A 2 3 は、第 3 棒状部材 R A 2 3 1 と、第 4 棒状部材 R A 2 3 2 と、ハンド部 R A 2 3 3 と、を備えている。第 3 棒状部材 R A 2 3 1 は、一方の端部に連結部 R A 2 3 1 a が形成されている。第 4 棒状部材 R A 2 3 2 は、一方の端部に熱源 H を把持するハンド部 R A 2 3 3 が設けられている。第 3 及び第 4 棒状部材 R A 2 3 1, R A 2 3 2 は、その延在方向に沿って並んで配置され、第 3 棒状部材 R A 2 3 1 の連結部 R A 2 3 1 a が形成された端部と反対側の端部と、第 4 棒状部材 R A 2 3 2 のハンド部 R A 2 3 3 とは反対側の端部と、が相互に対向し配置されている。

[0068] 本実施形態の多軸ロボット R A は、図 4 E に示すように、第 1 ジョイント J 1 において、2 つの円筒部材 R A 1 2 1 を回転可能に連結している。また、第 2 ジョイント J 2 において、連結部 R A 1 4 1, R A 2 1 1 を接続し、軸受部 R A 1 4 (ベース部 R A 1) と第 1 アーム部 R A 2 1 とを回転可能に連結している。また、第 3 ジョイント J 3 において、連結部 R A 2 1 2, R A 2 2 1 a を接続し、第 1 アーム部 R A 2 1 と第 2 アーム部 R A 2 2 とを回転可能に連結している。また、第 4 ジョイントにおいて、第 1 及び第 2 棒状部材 R A 2 2 1, R A 2 2 2 を回転可能に連結している。また、第 5 ジョイントにおいて、連結部 R A 2 2 2 a, R A 2 3 1 a を接続し、第 2 アーム部 R A 2 2 と第 3 アーム部 R A 2 3 とを回転可能に連結している。また、第 6 ジョイントにおいて、第 3 及び第 4 棒状部材 R A 2 3 1, R A 2 3 2 を回転

可能に連結している。

[0069] つまり、本実施形態の多軸ロボットRAでは、第1のアーム部RA21は、ベース部RA1に対して水平（回転軸AX1廻り）又は垂直（回転軸AX2廻り）に回転可能であり、第2アーム部RA22は、第1のアーム部RA21に対して回転軸AX3廻りにおいて回転可能であると共に、回転軸AX4廻りにおいて捻れ回転が可能であり、第3のアーム部RA23は、第2のアーム部RA22に対して回転軸AX5廻りにおいて回転可能であると共に、回転軸AX6廻りにおいて捻れ回転が可能である。なお、本実施形態の多軸ロボットRAは、上述のように、6自由度の移動が可能な回転動作機構を有するロボットであるが、このほかにも、伸縮動作、平行リンク動作等の動作機構を有していてもよい。

[0070] 熱源Hは、多軸ロボットRAのアーム部RA2の先端に設けられたハンド部RA233により把持されている。本実施形態の熱源Hは、バンパBPを選択的に昇温させるための熱源である。この熱源Hは、給電ケーブルH1を介して加熱回路（不図示）から電力が供給されることで発熱可能となっている。この熱源HのON、OFFは、たとえば、塗装台車50と床面に設けられたリミットスイッチ等の検出器により管理する。具体的には、搬送される被塗物Bの現在位置を検出器により検出し、熱源Hが加熱対象（バンパBP）に対向している間のみ加熱回路から当該熱源Hに電力を供給し、熱源HをON状態とする一方で、それ以外の場合（たとえば、車体間や熱源Hの前を自動車ボディB1が通過する間等）は、加熱回路から熱源Hに対する電力の供給を停止し、熱源HをOFF状態とする。

[0071] この熱源Hの具体例としては、特に限定しないが、たとえば、赤外線ヒータ、ハロゲンヒータ及び誘導加熱ヒータ等を例示することができる。また、熱源Hとして、ホットエアーを用いてもよい。ホットエアーを熱源Hとして用いる場合は、ホットエアーの生成装置から各多軸ロボットRA～RDのハンド部RA233まで伸縮可能なホースを設け、ハンド部RA233で把持したホースの船体からホットエアーを吹き出せばよい。本実施形態における

「熱源H」が本発明における「熱源」の一例に相当し、本実施形態における「ホットエアーの生成装置」が本発明における「熱風生成手段」の一例に相当する。

[0072] 予備加熱機構171bは、多軸ロボットRBと、熱源Hと、を備え、予備加熱機構171cは、多軸ロボットRCと、熱源Hと、を備え、予備加熱機構171dは、多軸ロボットRDと、熱源Hと、を備える。なお、予備加熱機構171a～171dは、フロントバンパBP1を加熱対象とするか、リヤバンパBP2を加熱対象とするか、或いは、被塗物Bの左右の何れかに配置されるかによって、多少の形状の相違はあるが、基本的な構造は同じである。したがって、図4Eにおいては、予備加熱機構171aを示し、他の予備加熱機構171b～171dについては、括弧内に対応する符号を付すことで図示及び説明を省略する。本実施形態における「多軸ロボットRA～RD」が本発明における「熱源移動手段」の一例に相当する。

[0073] 本実施形態では、熱源Hの幅は、バンパBPの幅に対しておよそ半分程度の長さとなっており、予備加熱機構171a, 171bの熱源H, Hによって、被塗物BのリヤバンパBP2を加熱する。一方で、予備加熱機構171c, 171dの熱源H, Hによって、被塗物BのフロントバンパBP1を加熱する。具体的には、予備加熱機構171a, 171bの熱源H, Hを水平方向に並べてリヤバンパBP2と対向させ、当該リヤバンパBP2を選択的に加熱する（図4B参照）。また同様に、予備加熱機構171c, 171dの熱源H, Hを水平方向に並べてフロントバンパBP1に対向させ、当該フロントバンパBP1を選択的に加熱する（図4B参照）。このように、本実施形態では、2つの熱源を並べて配置しバンパBPの被塗面の全体を加熱する。なお、熱源Hの幅をバンパBPの幅に対応した長さとしてもよい。この場合は、フロントバンパBP1及びリヤバンパBP2のそれぞれに対応して、1機ずつの予備加熱機構（熱源H）を設ければよい。

[0074] 次に、本実施形態の上塗り乾燥工程P62について説明する。

[0075] 図5Aは本発明の一実施の形態に係る上塗り乾燥工程P62を示す工程図

、図5 Bは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その1）を示す平面図、図5 Cは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その2）を示す平面図、図5 Dは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その3）を示す平面図、図5 Eは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その4）を示す平面図、図5 Fは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その5）を示す平面図、図5 Gは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その6）を示す平面図、図5 Hは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その7）を示す平面図、図5 Iは本発明の一実施の形態に係る上塗り塗装乾燥装置の予備加熱部における予備加熱機構の動作（その8）を示す平面図である。

[0076] この上塗り乾燥工程P 6 2は、図5 Aに示すように、予備乾燥工程P 6 2 1と、昇温工程P 6 2 2と、温度保持工程P 6 2 3と、を含んでいる。本実施形態における「予備乾燥工程P 6 2 1」が本発明における「予備乾燥工程」の一例に相当し、本実施形態における「昇温工程P 6 2 2」が本発明における「昇温工程」の一例に相当し、本実施形態における「温度保持工程P 6 2 3」が本発明における「温度保持工程」の一例に相当する。

[0077] 予備乾燥工程P 6 2 1では、相対的に大きい熱容量のバンパB Pを選択的に加熱（予備加熱）し、当該バンパB Pの被塗面に塗布されたウェット塗膜を乾燥させる（予備乾燥）する。上塗りセッティングゾーンから予備乾燥部1 7に被塗物Bが搬入されると、塗装台車5 0と床面に設けられたリミットスイッチ等の検出器、及び搬送コンベア4 0からのコンベア駆動信号によって、被塗物Bの現在位置が認識される。予備加熱機構1 7 1 a～1 7 1 dのコントローラは、この認識された被塗物Bの現在位置にしたがって、教示された作業を実行する。なお、上塗りセッティングゾーンからよび予備乾燥部

17へ被塗物Bが搬入される際には、図5Bに示すように、各予備加熱機構171a～171dは、搬送移動する被塗物Bにアーム部RA2～RD2が干渉しないように予め折りたたんで待機させる。

[0078] 次に、図5Cに示すように、フロントバンパBP1が予備加熱機構171c, 171dに接近したところで、多軸ロボットRC, RDの駆動によって熱源H, HをフロントバンパBP1に対向させる。そして、発熱する熱源H, HをフロントバンパBP1に接近させ、当該フロントバンパBP1の被塗面に熱エネルギーを与え加熱する。この際に、予備加熱機構171c, 171dは、搬送コンベア40により連続して搬送移動される被塗物Bに追従して、移動レール172に沿った移動を開始する。

[0079] 次に、図5Dに示すように、リヤバンパBP2が予備加熱機構171a, 171bの前を通過したところで、多軸ロボットRA, RBの駆動によって熱源H, HをリヤバンパBP2も対向させる。そして、発熱する熱源H, HをリヤバンパBP2に接近させ、当該リヤバンパBP2の被塗面に熱エネルギーを与え加熱する。この際、予備加熱機構171a, 171bは、搬送コンベア40により連続して搬送移動する被塗物Bに追従して、移動レール172に沿った移動を開始する。そして、図5Eに示すように、各予備加熱機構171a～171dを移動レール172に沿って搬送コンベア40の移動と同期するように移動させ、各熱源H～HとバンパBPとの間の間隔を所定範囲に維持する。各熱源H～HとバンパBPとの間の間隔を所定範囲に維持する方法としては、たとえば、予備加熱機構171a～171dである多軸ロボットRA, RBのコントローラに、各熱源H～Hの位置とバンパBPの位置との位置関係を教示すればよい。

[0080] ここで、熱源と加熱対象との間の間隔の大小によって、加熱対象を所定温度まで昇温する時間の短長が定まる。たとえば、本実施形態では、熱源HとバンパBPとの間の間隔を小さくすることで、バンパBPの加熱温度閾値Tcまでの昇温時間が短くなり、熱源HとバンパBPとの間の間隔を大きくすることで、バンパBPの加熱温度閾値Tcまでの昇温時間が長くなる。

- [0081] 本実施形態では、多軸ロボットRA～RDの駆動によって、各熱源H～HをバンパBPに接近させ、当該バンパBPの加熱温度閾値Tcまでの昇温時間を短縮し、また、多軸ロボットRA～RDの駆動によって、各熱源H～HとバンパBPとの間の間隔を所定範囲に維持することで、バンパBPを加熱する適正な距離を保っている。
- [0082] 次に、図5Fに示すように、予備加熱機構171c, 171dは、移動レール172の下流側の末端に到着すると、搬送コンベア40の移動との同期を終了させ、移動レール172に沿った移動を停止する。なお、予備加熱機構171a, 171bは、引き続き搬送コンベア40の移動と同期させ、移動レール172に沿った移動を継続する。そして、図5Gに示すように、予備加熱機構171c, 171dは、搬送移動する被塗物Bが当該予備加熱機構171c, 171dの前を通過するのにあわせて、アーム部RC2, RD2を折りたたむ。
- [0083] 次に、図5Hに示すように、予備加熱機構171a, 171bは、予備加熱機構171c, 171dに接近すると、搬送コンベア40の移動との同期を終了させ、移動レール172に沿った移動を停止する。そして、図5Iに示すように、被塗物Bが予備乾燥部17から上り傾斜部11へ搬送移動されると、予備加熱機構171a, 171bは、アーム部RA2, RB2を折りたたむ。そして、予備加熱機構171a～171dは、移動レール172の上流側に移動し、次の被塗物Bが搬送されるまで、図5Bに示す原位置にて待機する。
- [0084] 昇温工程P622では、上り傾斜部11から昇温部18に被塗物Bが搬入される。この昇温部18において、被塗物Bの全体を加熱温度閾値Tc以上まで昇温加熱する。予備乾燥部17では、大きい熱容量のバンパBPに対して選択的に熱エネルギーを与え、当該バンパBPを予備加熱したことで、バンパBPと小さい熱容量の自動車ボディB1との昇温時間の差が抑制されている。温度保持部19では、被塗物Bを上述の温度雰囲気下（加熱温度閾値Tc以上）で15分～30分保持する。これにより、被塗物Bに塗布された塗

膜が焼き付け乾燥される。以上により、本実施形態の上塗り乾燥工程 P 6 2 が完了する。

[0085] 本実施形態における上塗り塗装乾燥装置 1 及び上塗り塗装乾燥方法は、以下の効果を奏する。

[0086] (1) 本実施形態の上塗り塗装乾燥装置 1 は、自動車ボディ B 1 よりも大きい熱容量のバンパ B P の塗布面に熱エネルギーを与える熱源 H と、当該熱源 H とバンパ B P との間の間隔を所定範囲に維持するように、熱源 H をバンパ B P に接近離反させる多軸ロボット R A ~ R D と、を備えており、バンパ B P を熱源 H により予備加熱することで、小さい熱容量の自動車ボディ B 1 の昇温時間と、大きい熱容量のバンパ B P の昇温時間と、の差が抑制される。つまり、バンパ B P については、当該バンパ B P の塗布面に塗布された塗膜の乾燥条件が品質保証条件を満たさず、いわゆる焼き甘が生じて、塗膜性能の低下や塗膜剥がれが生じるのを抑制する一方で、自動車ボディ B 1 については、当該自動車ボディ B 1 の塗布面に塗布された塗膜のオーバーベークが生じ、塗膜品質が低下するのを抑制している。また、多軸ロボット R A ~ R D の駆動によって、各熱源 H ~ H とバンパ B P との間の間隔を所定範囲に維持することで、バンパ B P を加熱する適正な距離が保たれ、当該バンパ B P の塗布面に塗布されたウェット塗膜の乾燥を促進している。このように、本実施形態では、被塗物 B の塗膜全域に亘る乾燥条件の均一化が図られ、熱容量の異なる自動車ボディ B 1 及びバンパ B P のそれぞれに塗布された塗膜の品質保証条件を満足することができる。さらに加えて、自動車ボディ B 1 については、当該自動車ボディ B 1 の塗布面に塗布された塗膜が品質保証基準を大幅に超えた無駄なエネルギー消費の抑制が図られる。

[0087] (2) また、本実施形態では、大きい熱容量のバンパ B P を予備加熱することで、昇温部 1 8 における当該バンパ B P の昇温時間が短縮される。これにより、乾燥炉本体 1 0 の高床部 1 2 の全長が短縮され、設備投資の抑制が図られる。

[0088] (3) また、本実施形態では、熱源 H として、赤外線ヒータ、ハロゲンヒ-

タ、誘導加熱ヒータ又はホットエアーを用いることで、目的とするバンパB Pの塗布面に対して集中的に熱エネルギーを与えることができ、熱風を吹き付けることに比べて塵埃等の巻き上げなどを抑制することができる。

[0089] (4) また、本実施形態では、多軸ロボットR A～R Dの駆動によって、被塗物Bの搬送移動に追従して熱源Hを移動することで、連続して搬送される被塗物BのバンパB Pに対して比較的長期間に亘り予備加熱することができる。これにより、昇温部18におけるバンパB Pの昇温時間の短縮化がさらに図られる。

[0090] (5) また、本実施形態では、当該被塗物Bの自動車ボディB 1とバンパB Pとの位置関係を、艀装工程を終了した完成車と実質的に一致させるように塗装台車50に搭載し、自動車ボディB 1とバンパB Pとを同時に上塗り塗装する。これにより、自動車ボディB 1とバンパB Pとの間に色相のずれが発生するのを抑制することができ、外観の優れた自動車を得ることができる。

[0091] (6) また、本実施形態では、自動車ボディB 1とバンパB Pとを同時に上塗り塗装することで、バンパB Pのみに対して行う仕上げ塗装を省略し、塗装ラインP Lの上塗り工程P 6に統合することができる。これにより、設備投資の抑制をさらに図ることができる。また、自動車ボディB 1とバンパB Pとを、上述した従来技術のようにロット化することなく、同一の塗装台車50に搭載して塗装ラインP Lを流すので、生産順序が前後することを抑制することができる。

[0092] なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0093] 例えば、本実施形態では、自動車車体の塗装ラインP Lに搬送される被塗物Bは、すべて同一の車種であるが、特にこれに限定されず、異なる車種が搬送される多車種混流ラインであってもよい。

- [0094] また、本実施形態では、塗装台車50には、樹脂部材としてバンパBPを搭載しているが、特にこれに限定されず、エアスポイラ、ドアミラーカバー、フロントグリル、各種フィニッシャ及びドアの留め具等から選択される1又は2以上の樹脂部材であってもよい。
- [0095] また、本実施形態では、自動車ボディB1を構成する材料として、鉄鋼等の金属材料を用いており、バンパBPを構成する材料として、樹脂材料を用いているが、特にこれに限定されない。例えば、熱容量が異なる材料であれば、自動車ボディB1を構成する材料とバンパBPを構成する材料のいずれの材料にも樹脂材料を用いてもよい。
- [0096] また、本実施形態では、自動車ボディB1を第1の部位とし、バンパBPを第2の部位としているが、特にこれに限定されない。例えば、自動車ボディB1が熱容量の異なる材料を含んで構成されている場合、当該自動車ボディB1を構成する材料のうち熱容量の小さい材料を第1の部位とし、自動車ボディB1を構成する材料のうち熱容量の大きい材料を第2の部位としてもよい。具体的には、特に限定しないが、たとえば、第1の部位を鉄鋼とし、第2の部位をアルミニウムとしてもよい。

符号の説明

- [0097] P R L . . . プレス成形ライン
W L . . . 車体組立（溶接）ライン
A S L . . . 車両組立（艀装）ライン
P L . . . 塗装ライン
 P 1 . . . 下塗り工程（電着工程）
 P 1 1 . . . 電着前処理工程
 P 1 2 . . . 電着塗装工程
 P 1 3 . . . 電着乾燥工程
 P 2 . . . シーリング工程
 P 3 . . . 中塗り工程
 P 3 1 . . . 中塗り塗装工程

- P 3 2 . . . 中塗り乾燥工程
- P 4 . . . 水研工程
 - P 4 1 . . . 水研乾燥工程
- P 5 . . . 搭載工程
- P 6 . . . 上塗り工程
 - P 6 1 . . . 上塗り塗装工程
 - P 6 2 . . . 上塗り乾燥工程
 - P 6 2 1 . . . 予備乾燥工程
 - P 6 2 2 . . . 昇温工程
 - P 6 2 3 . . . 温度保持工程
- P 7 . . . 塗完検査工程
- P 8 . . . 中塗り・上塗り工程
 - P 8 1 . . . 中塗り・上塗り塗装工程
 - P 8 2 . . . 中塗り・上塗り乾燥工程
- B . . . 被塗物
 - B 1 . . . 自動車ボディ
 - B 2 . . . ボディシエル
 - B 3 . . . フロントドア開口部
 - B 4 . . . リヤドア開口部
 - B 5 . . . フロントピラー
 - B 6 . . . センターピラー
 - B 7 . . . フロントアンダボディ
 - B 8 . . . リヤアンダボディ
 - B 9 . . . ルーフサイドレール
 - B 1 0 . . . サイドシル
 - B 1 1 . . . リヤピラー
 - B 1 2 . . . フロントフェンダ
 - B 1 3 . . . フロントタイヤハウス

- B 1 4 . . . リヤフェンダ
- B 1 5 . . . リヤタイヤハウス
- B 1 6 . . . ルーフ
- F . . . フード
- D . . . サイドドア
 - D 1 . . . フロントドア
 - D 2 . . . リヤドア
- B D . . . バックドア
- B P . . . バンパ
 - B P 1 . . . フロントバンパ
 - B P 2 . . . リヤバンパ
- D / L . . . ドロップリフタ
- 1 . . . 上塗り塗装乾燥装置
 - 1 0 . . . 乾燥炉本体
 - 1 1 . . . 上り傾斜部
 - 1 2 . . . 高床部
 - 1 8 . . . 昇温部
 - 1 9 . . . 温度保持部
 - 1 3 . . . 下り傾斜部
 - 1 4 . . . 天井面
 - 1 5 . . . 側面
 - 1 6 . . . 底面
 - 1 7 . . . 予備加熱部
 - 1 7 1 a ~ 1 7 1 d . . . 予備加熱機構
 - R A ~ R D . . . ロボット
 - R A 1 . . . ベース部
 - R A 1 1 . . . ステージ
 - R A 1 2 . . . 回転基台部

- RA 1 2 1 . . . 円筒部材
- RA 1 3 . . . 走行部
- RA 1 4 . . . 軸受部
- RA 1 4 1 . . . 連結部
- RA 2 . . . アーム部
- RA 2 1 . . . 第1アーム部
- RA 2 1 1, RA 2 1 2 . . . 連結部
- RA 2 2 . . . 第2アーム部
- RA 2 2 1 . . . 第1棒状部材
- RA 2 2 1 a . . . 連結部
- RA 2 2 2 . . . 第2棒状部材
- RA 2 2 2 a . . . 連結部
- RA 2 3 . . . 第3アーム部
- RA 2 3 1 . . . 第3棒状部材
- RA 2 3 1 a . . . 連結部
- RA 2 3 2 . . . 第4棒状部材
- RA 2 3 3 . . . ハンド部
- J 1 ~ J 6 . . . 第1~第6ジョイント
- A X 1 ~ A X 6 . . . 第1~第6回転軸
- H . . . 熱源
- H 1 . . . 給電ケーブル
- 1 7 2 . . . 移動レール
- 2 0 . . . 熱風供給装置
- 2 1 . . . 給気ファン
- 2 2 . . . 給気フィルタ
- 2 3 . . . バーナ
- 2 4 . . . 給気ダクト
- 2 5 . . . 熱風吹出口

- 30 . . . 排気設備
 - 31 . . . 排気ファン
 - 32 . . . 排気フィルタ
 - 33 . . . 排気ダクト
 - 34 . . . 排気吸込み口
- 40 . . . 搬送コンベア
 - 41 . . . レール
- 50 . . . 塗装台車
 - 51 . . . 基台
 - 52 . . . ボディシエル用フロントアタッチメント
 - 53 . . . ボディシエル用リヤアタッチメント
 - 54 . . . バンパ用フロントアタッチメント
 - 54 a ~ 54 c . . . サポート
 - 55 . . . バンパ用リヤアタッチメント
 - 56 . . . 車輪

請求の範囲

- [請求項1] 連続して搬送される被塗物の塗布面に塗布されたウェット塗膜を乾燥する塗装乾燥装置であって、
前記被塗物は、第1の部位と、前記第1の部位の熱容量より大きい熱容量の第2の部位と、を含み、
前記塗装乾燥装置は、
主として前記第2の部位の塗布面に熱エネルギーを与える熱源と、
前記熱源を前記第2の部位に移動させる熱源移動手段と、を備え、
前記熱源移動手段は、前記第2の部位と前記熱源との間の間隔を所定範囲に維持するように、前記熱源を移動させる塗装乾燥装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の塗装乾燥装置であって、
前記熱源は、赤外線ヒータ、ハロゲンヒータ、誘導加熱ヒータ又は熱風生成手段を含む塗装乾燥装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の塗装乾燥装置であって、
前記熱源移動手段は、前記被塗物の搬送移動に追従して前記熱源を移動させる塗装乾燥装置。
- [請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載の塗装乾燥装置であって、
乾燥炉本体をさらに備え、
前記乾燥炉本体は、
前記熱源及び前記熱源移動手段により前記第2の部位の塗布面のウェット塗膜を乾燥する予備乾燥部と、
熱風生成供給手段により前記被塗物の全体に熱風を吹き付け、前記被塗物に塗布された塗膜を乾燥する昇温部及び温度保持部と、を含み、
前記予備乾燥部は、前記温度保持部よりも上流側に位置する塗装乾燥装置。
- [請求項5] 連続して搬送される被塗物の被塗面に塗布されたウェット塗膜を乾燥する塗装乾燥方法であって、

第1の部位と、前記第1の部位の熱容量より大きい熱容量の第2の部位と、を含む前記被塗物の、主として前記第2の部位の塗布面に熱エネルギーを与える熱源を前記第2の部位に移動させ、前記第2の部位と前記熱源との間の間隔を所定範囲に維持して前記第2の部位の塗布面のウェット塗膜を乾燥する予備乾燥工程を有する塗装乾燥方法。

[請求項6]

請求項5に記載の塗装乾燥方法であって、

前記熱源は、赤外線ヒータ、ハロゲンヒータ、誘導加熱ヒータ又は熱風生成手段を含む塗装乾燥方法。

[請求項7]

請求項5又は6に記載の塗装乾燥方法であって、

前記予備乾燥工程において、前記被塗物の搬送移動に追従して前記熱源を移動させる塗装乾燥方法。

[請求項8]

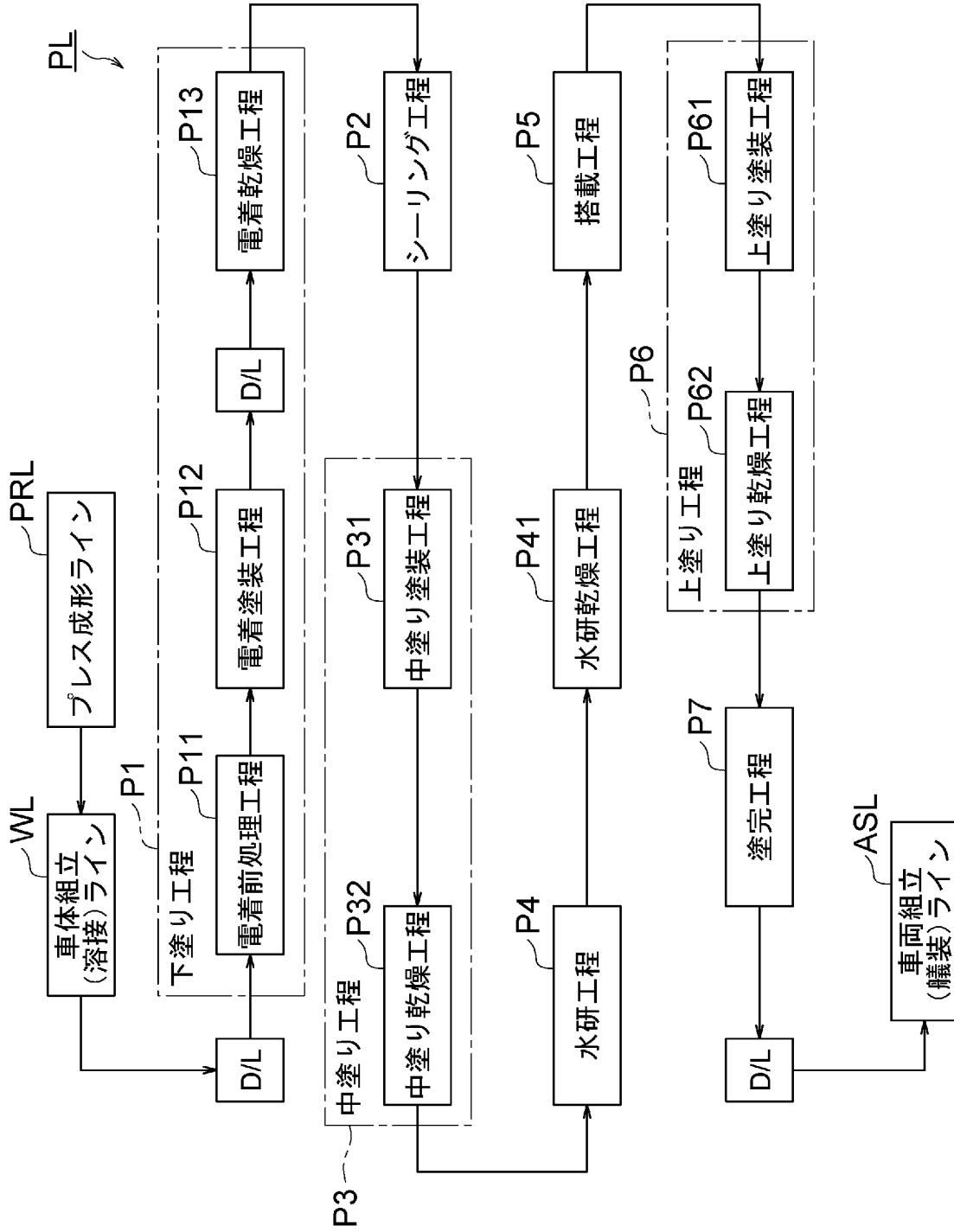
請求項5～7の何れか1項に記載の塗装乾燥方法であって、

前記被塗物の全体に熱風を吹き付け、前記被塗物に塗布された塗膜を乾燥する昇温工程及び温度保持工程と、をさらに有し、

前記予備乾燥工程は、前記温度保持工程よりも前に実施される塗装乾燥方法。

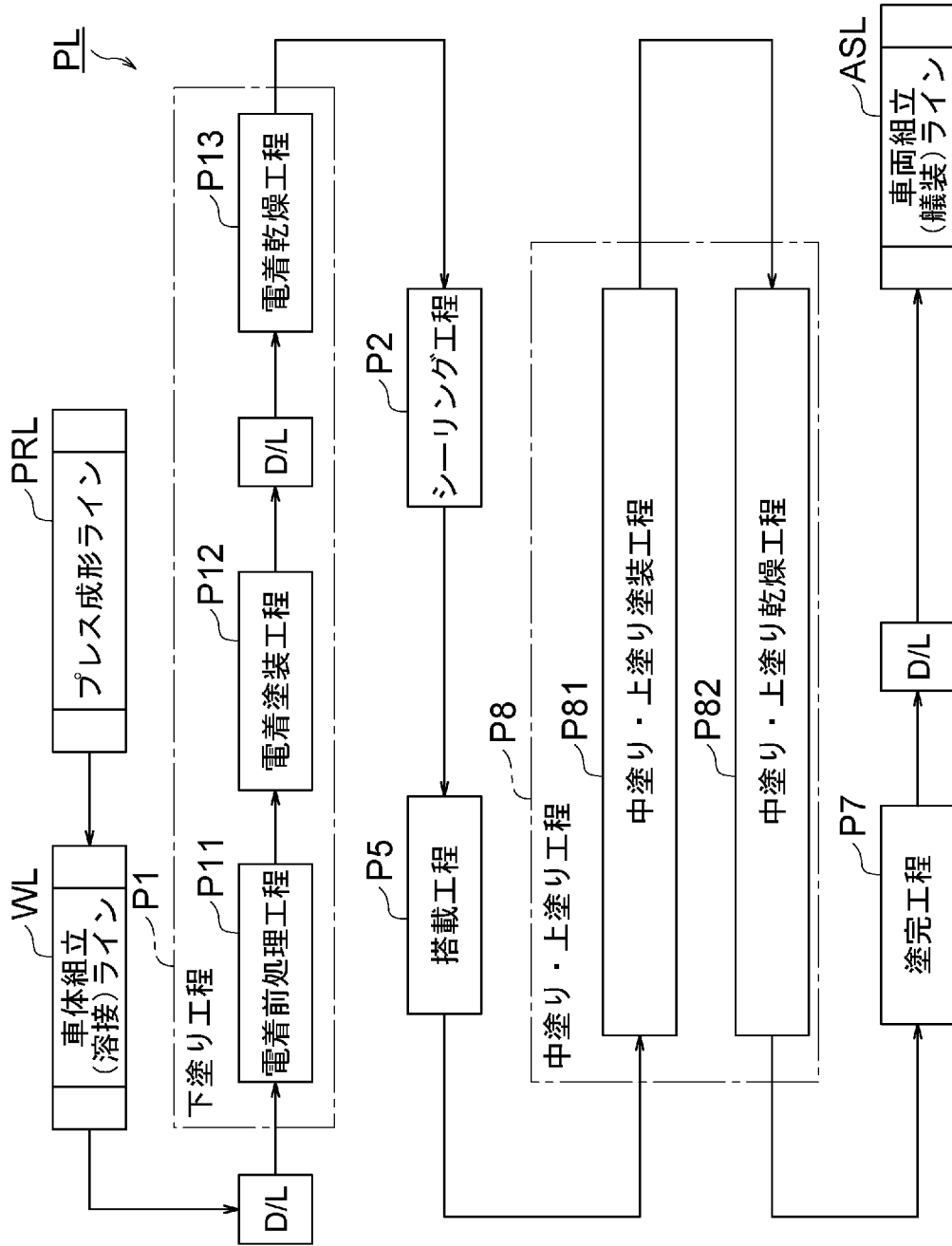
[図1A]


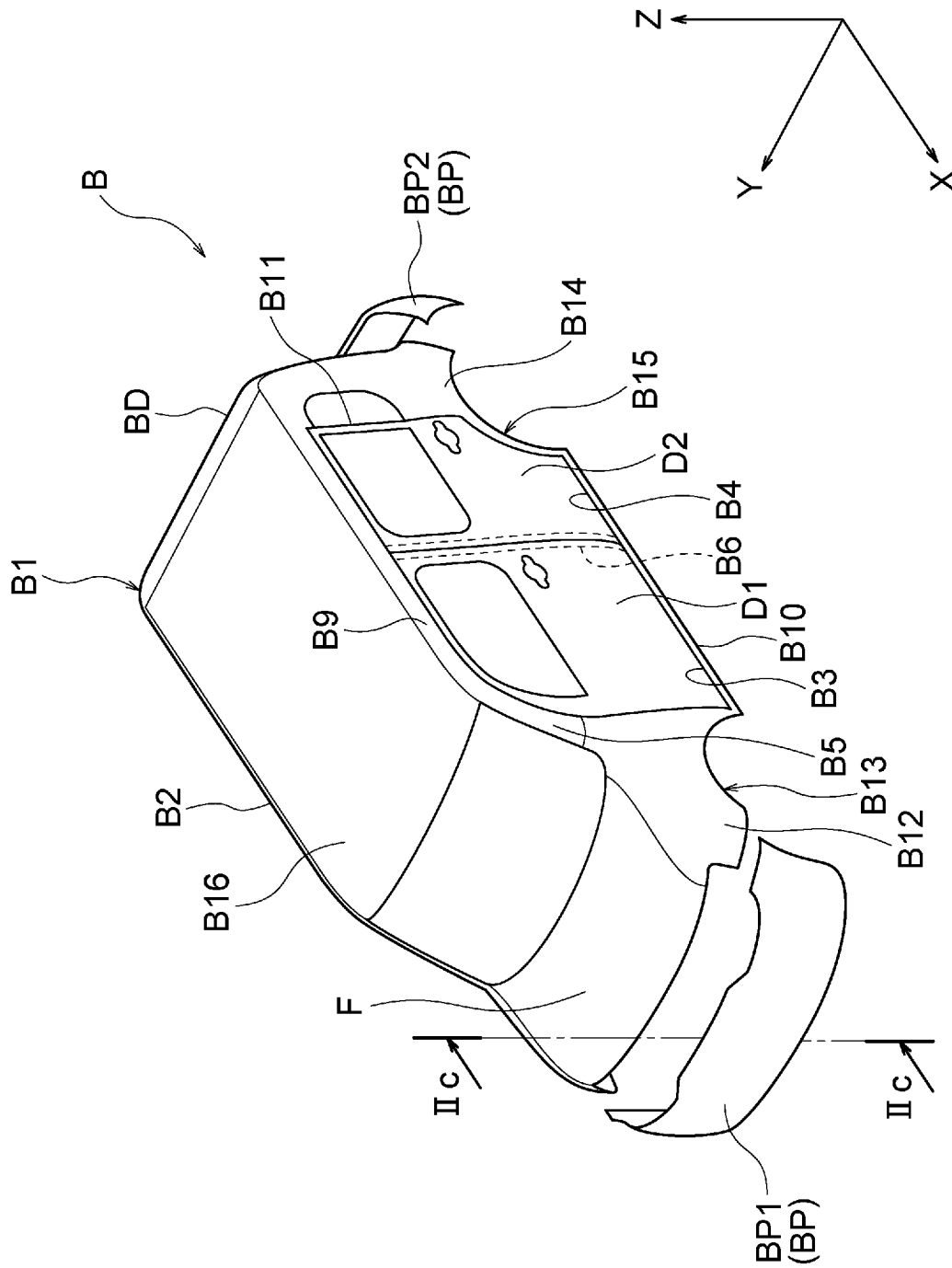
1A




[図1B]

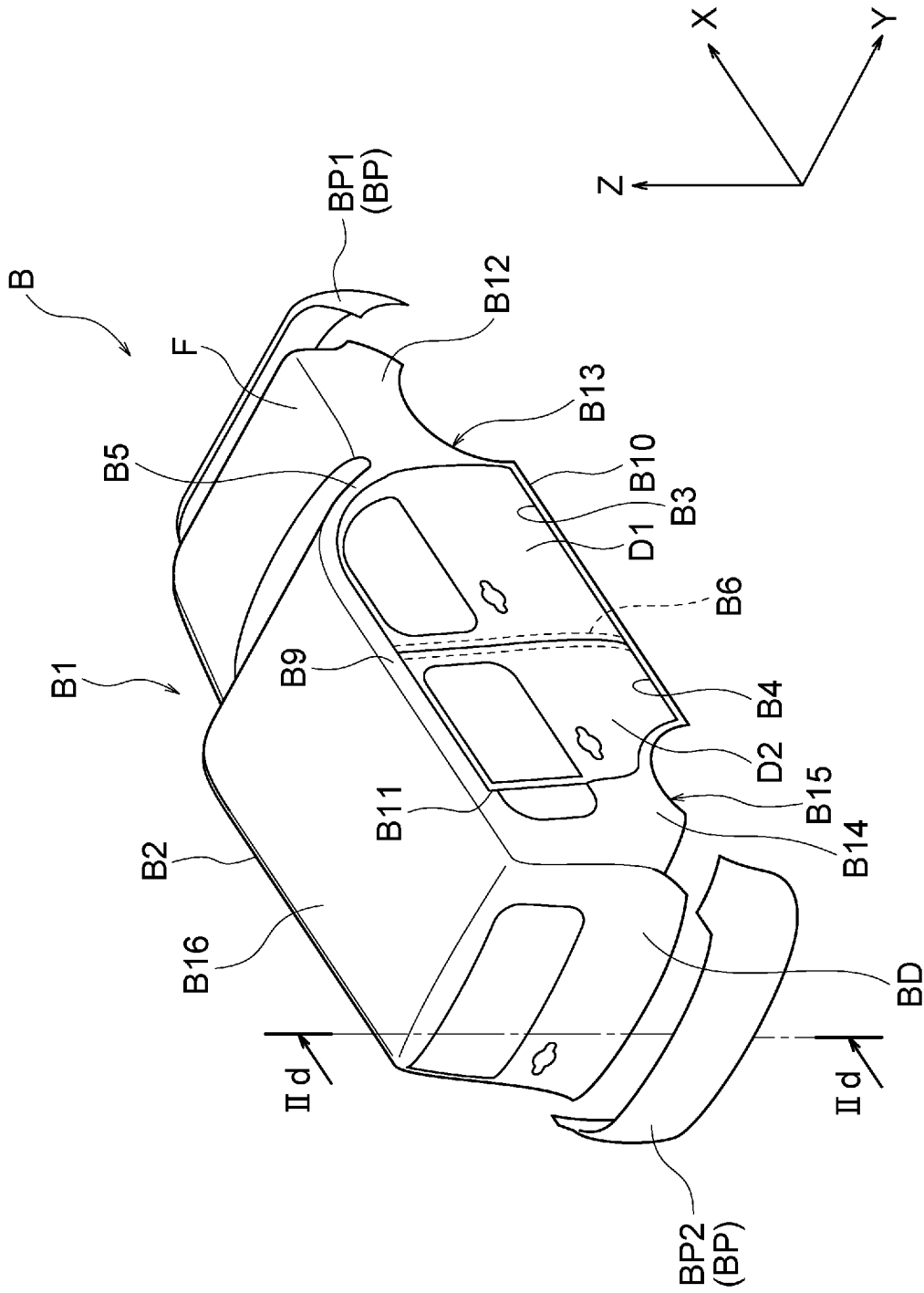
1B



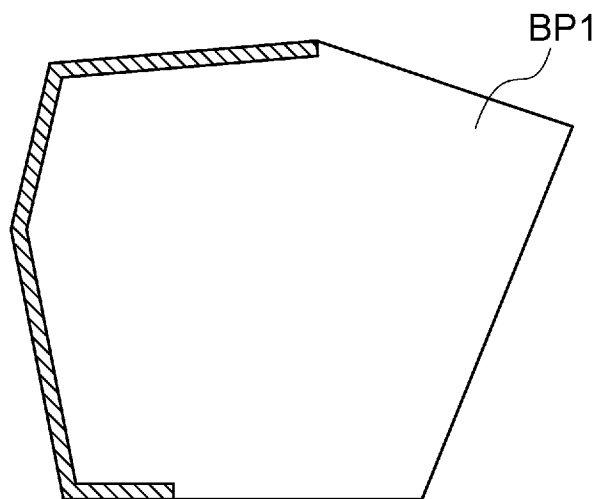
[ 2A] 2A

[ 2B]

 2B

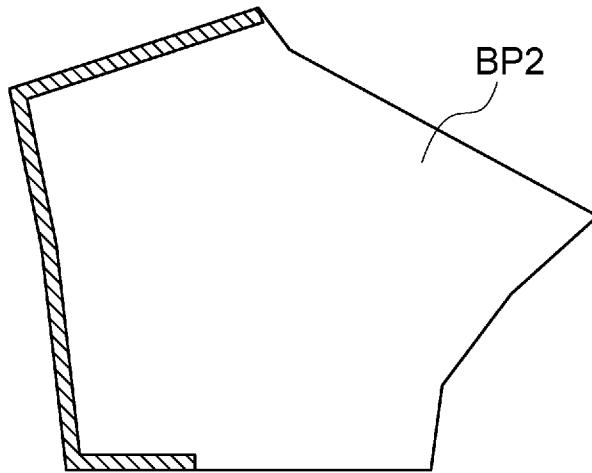


[図2C]

図 2C

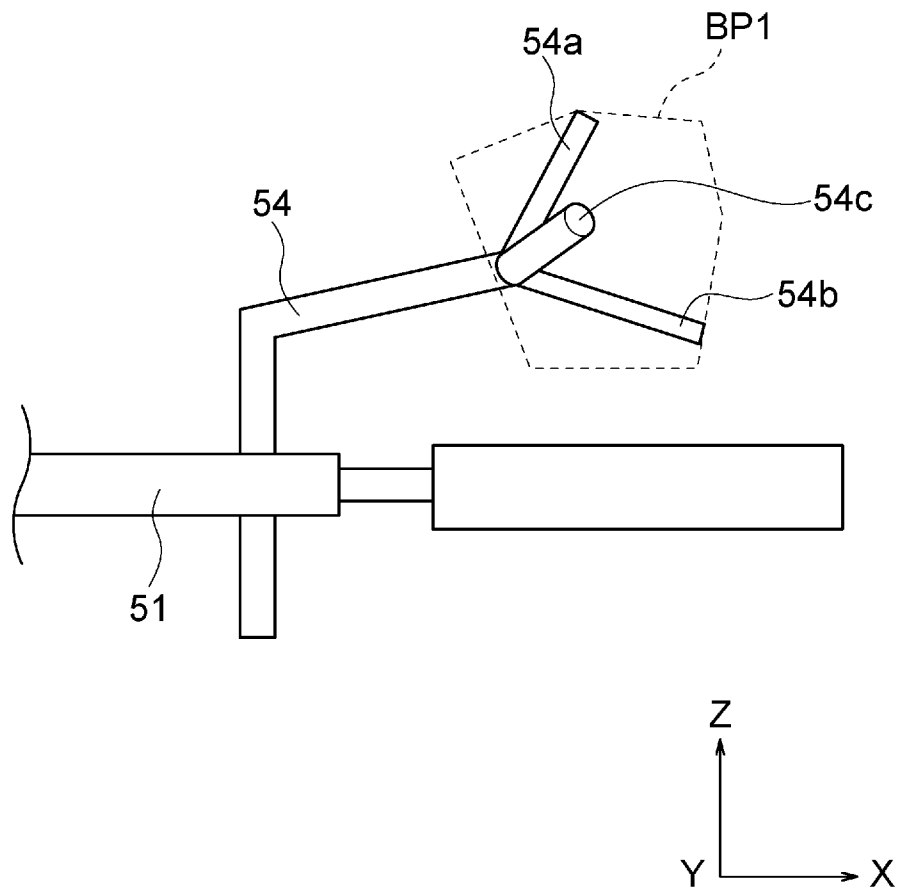
[図2D]

図 2D



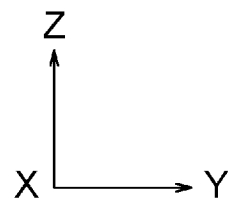
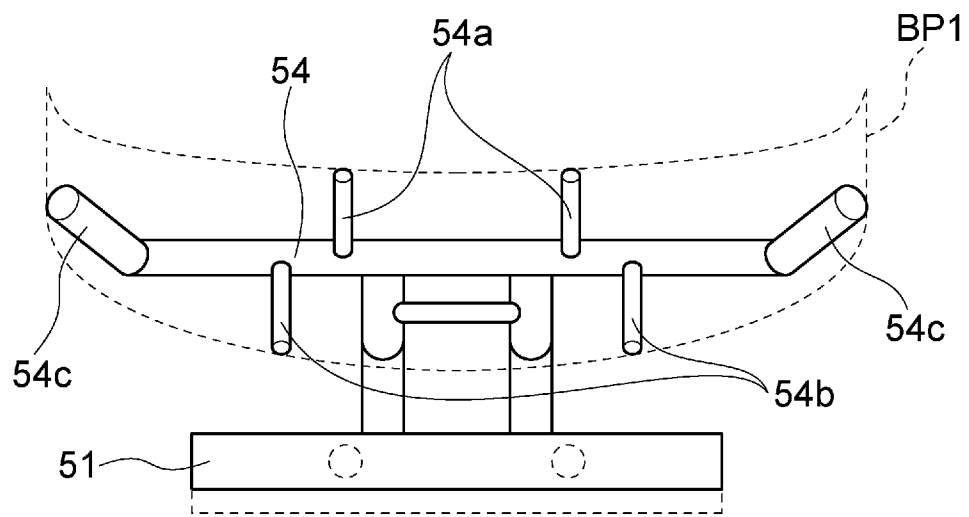
[図3B]

[図] 3B



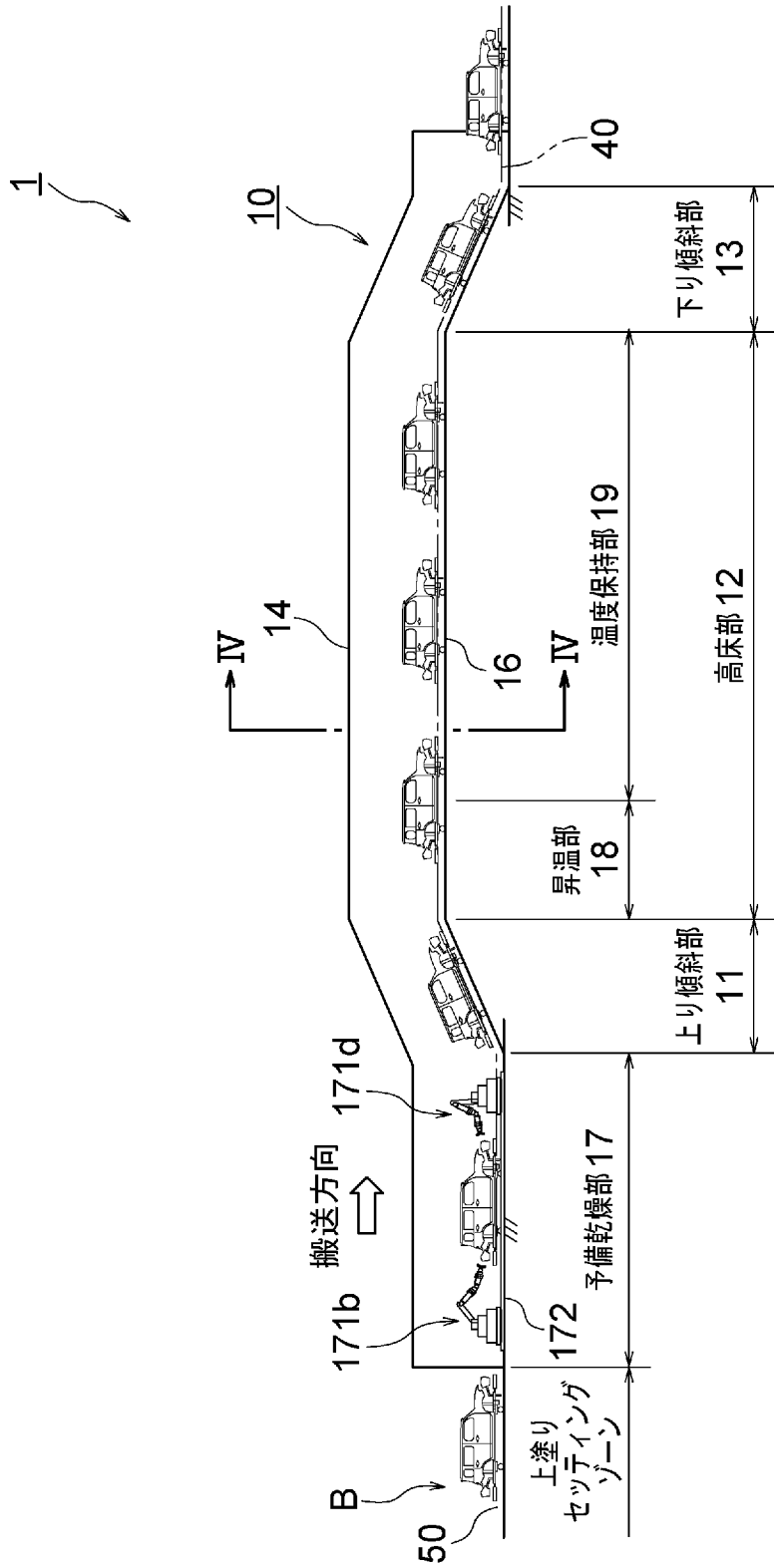
[図3C]

3C



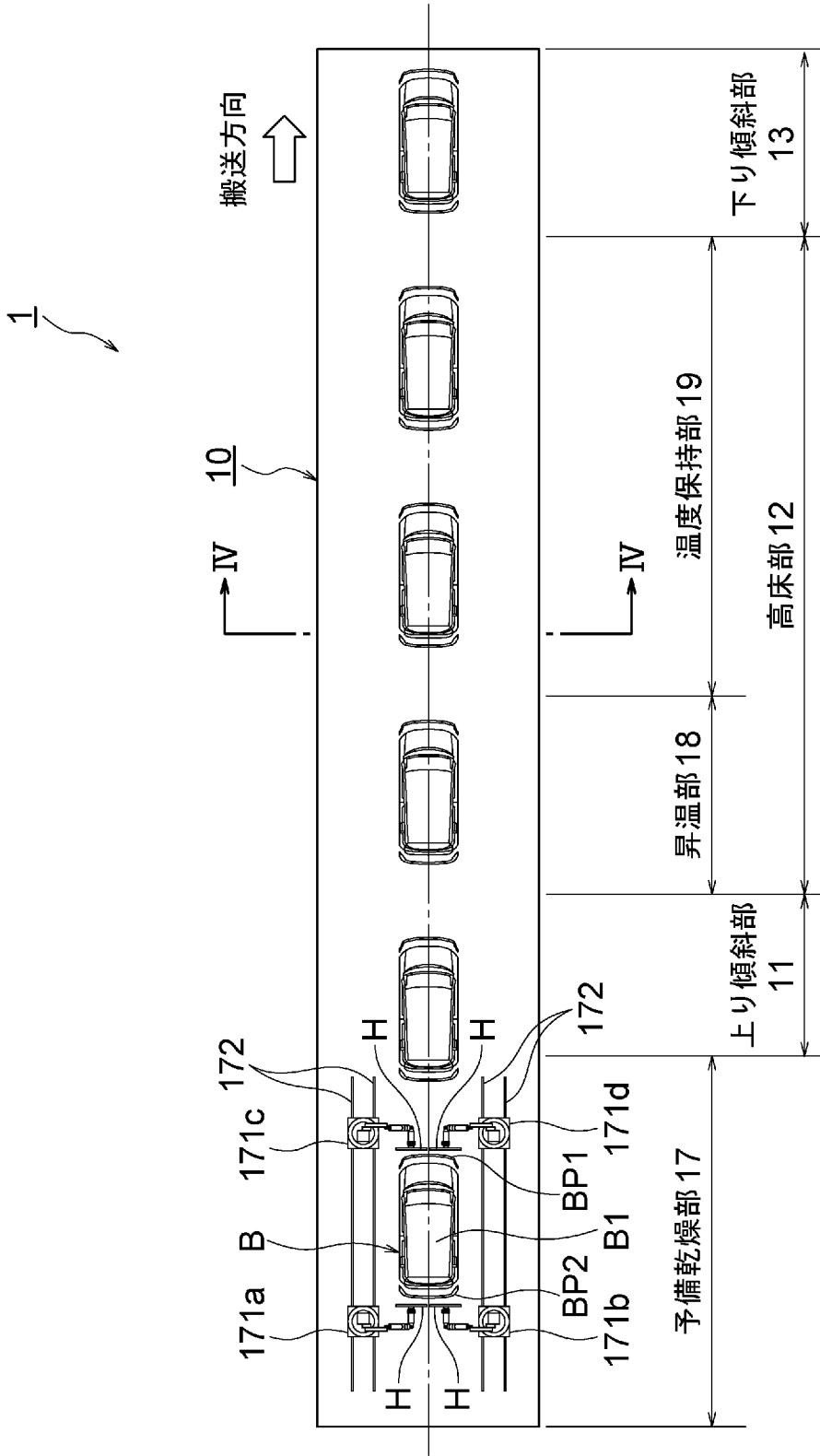
[図4A]

図 4A



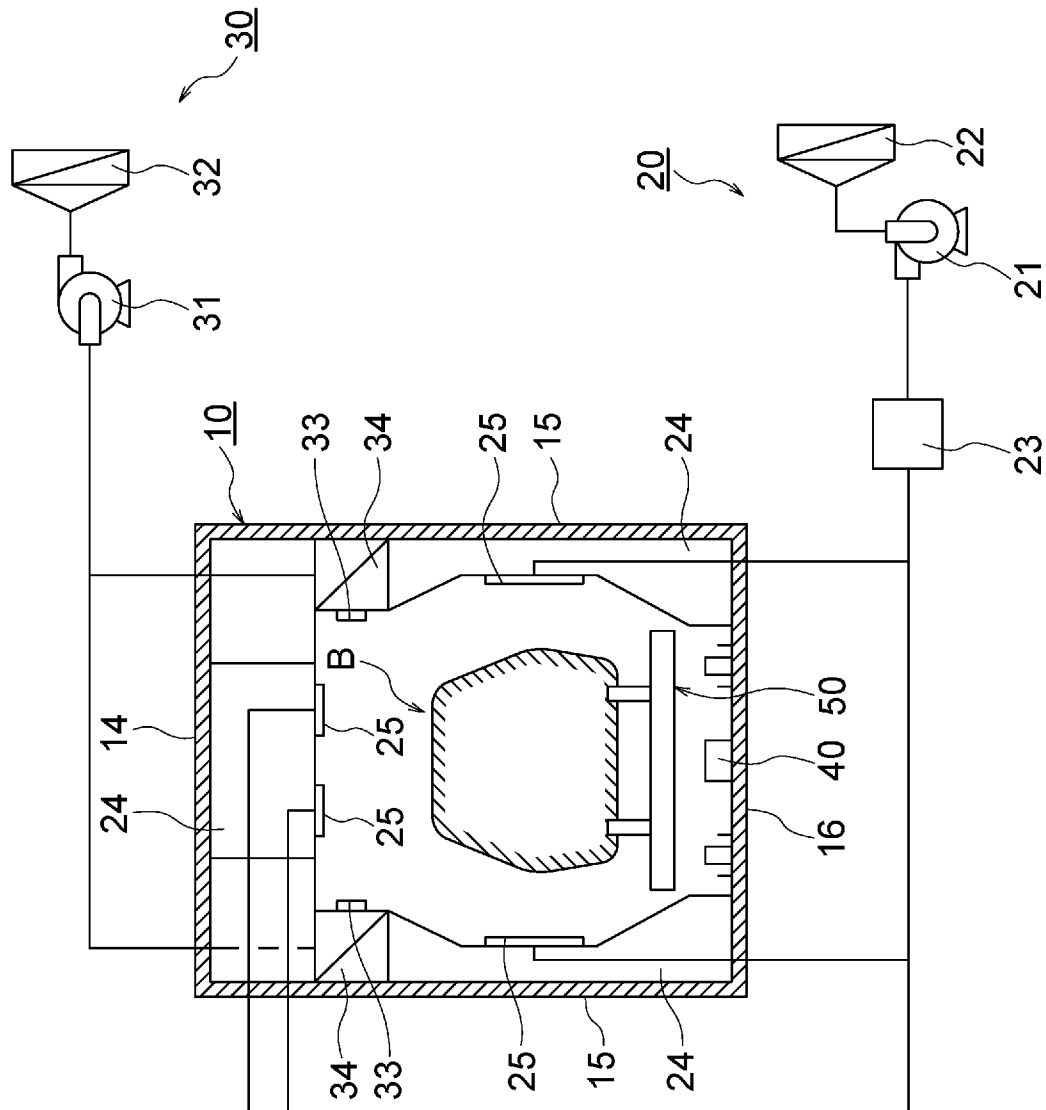
[図4B]

図 4B



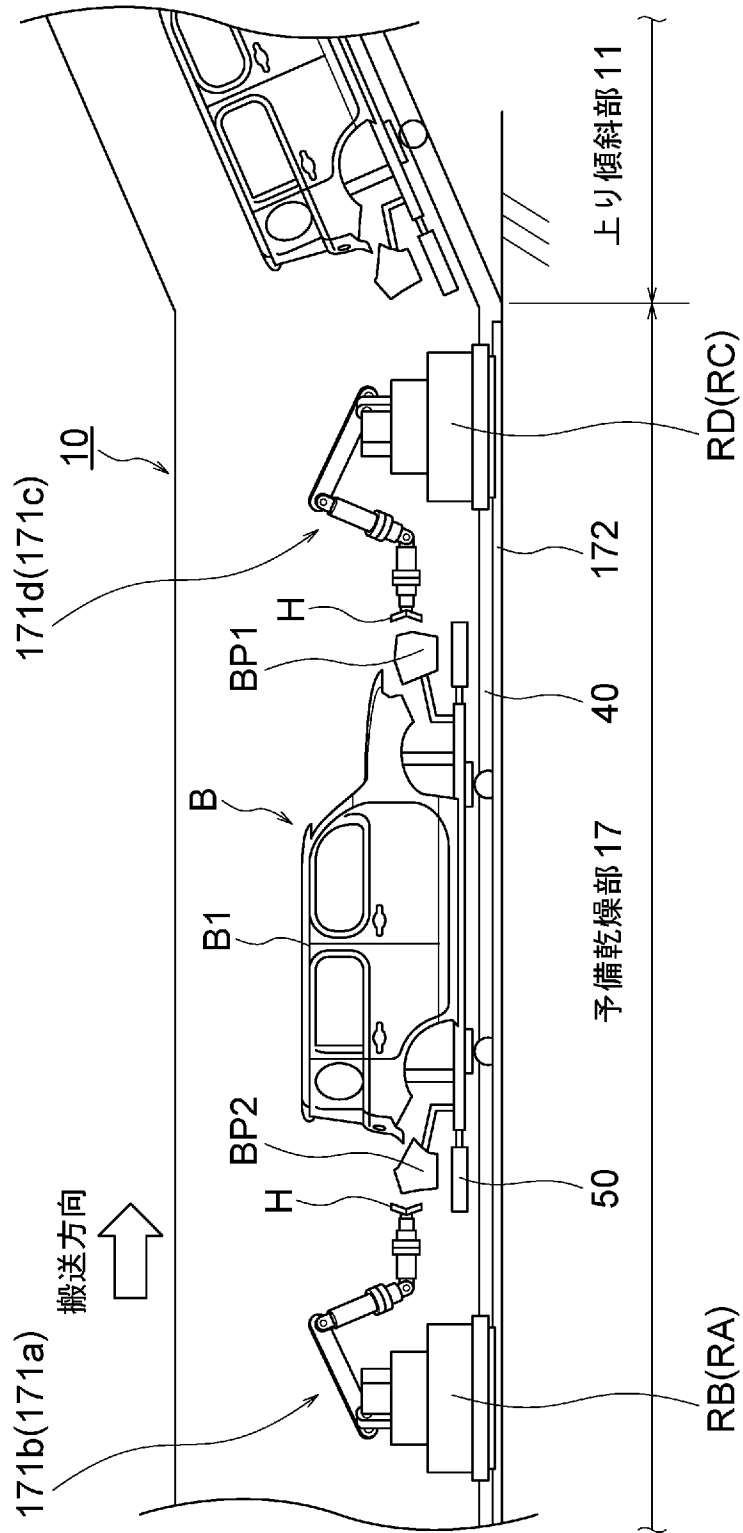
[図4C]

[図] 4C



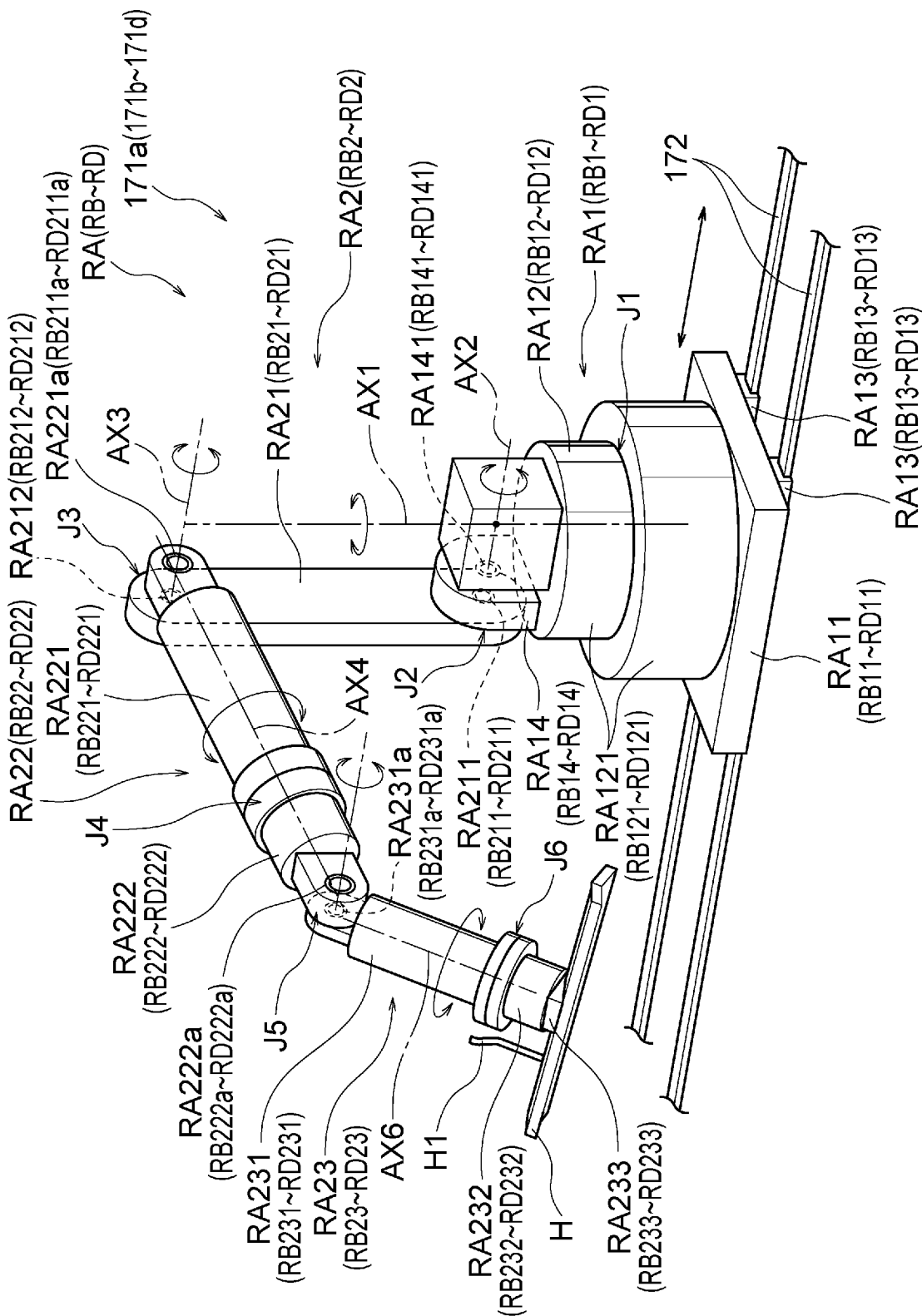
[図4D]

図 4D

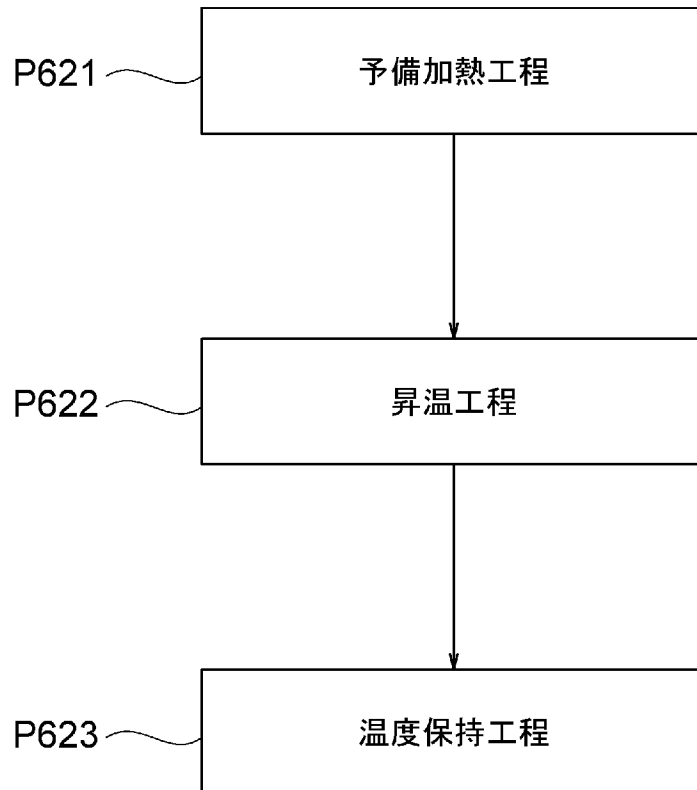


[ 4E]

 4E

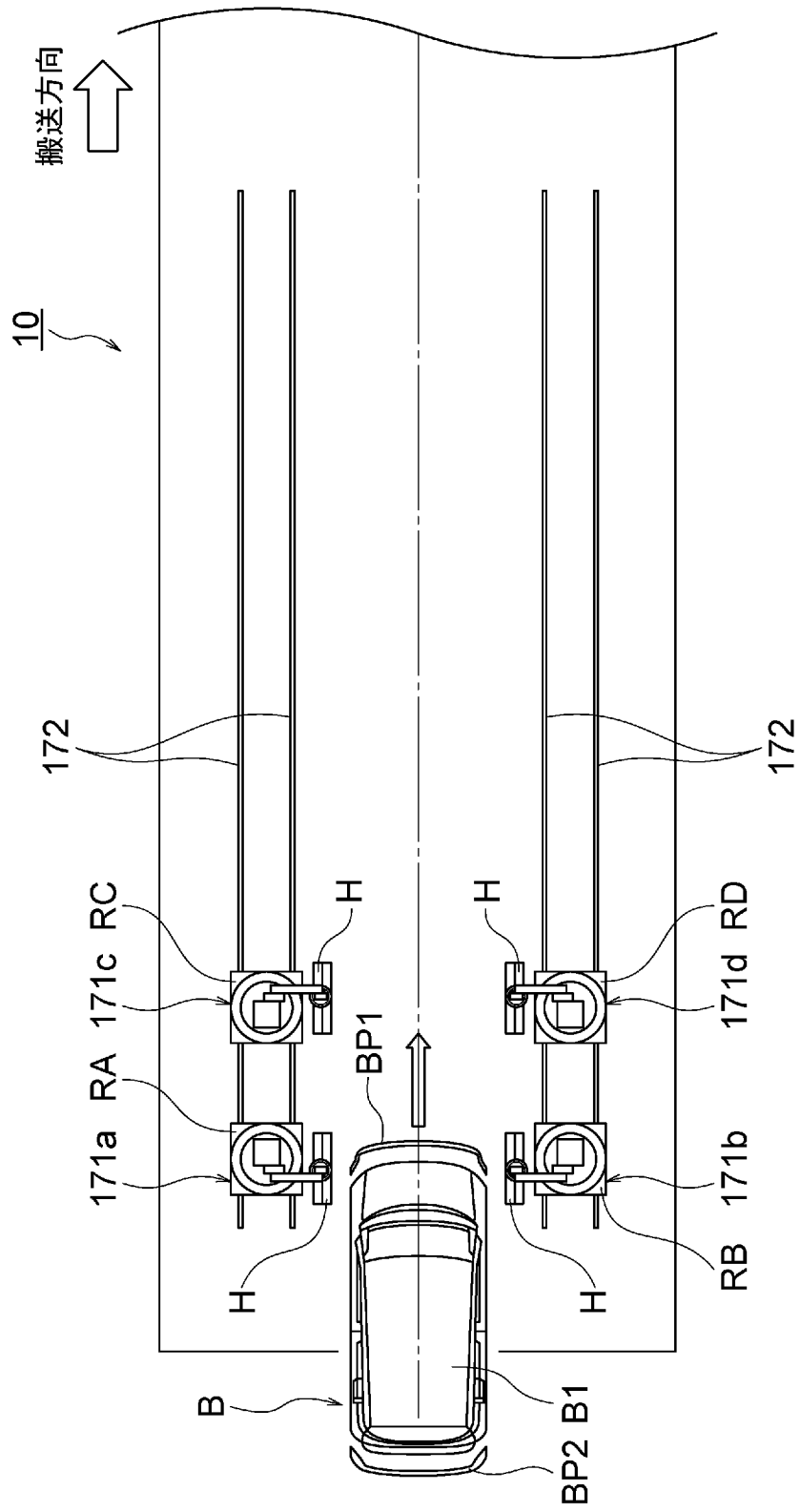


[図5A]

図 5A

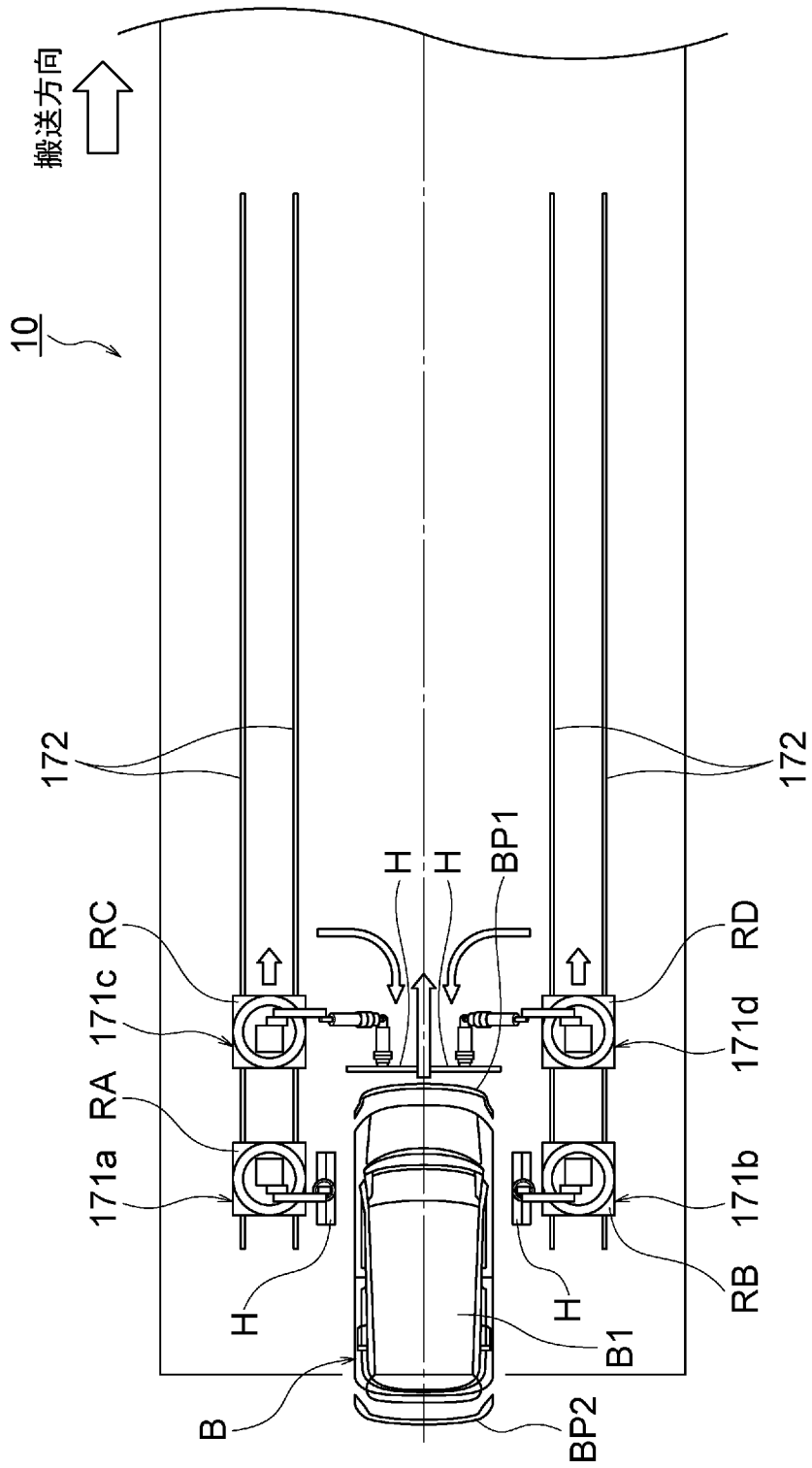
[図5B]

図 5B



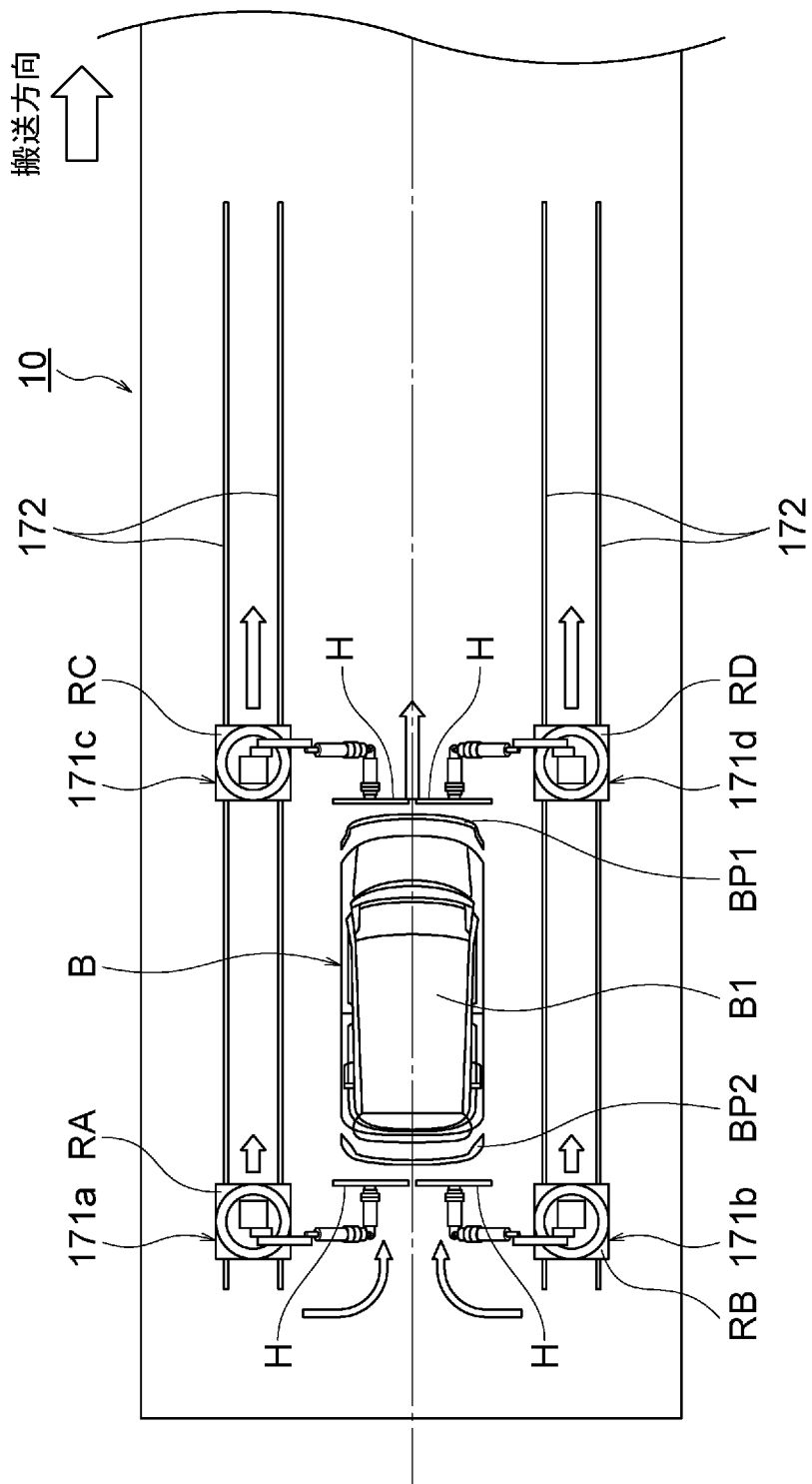
[図5C]

図 5C



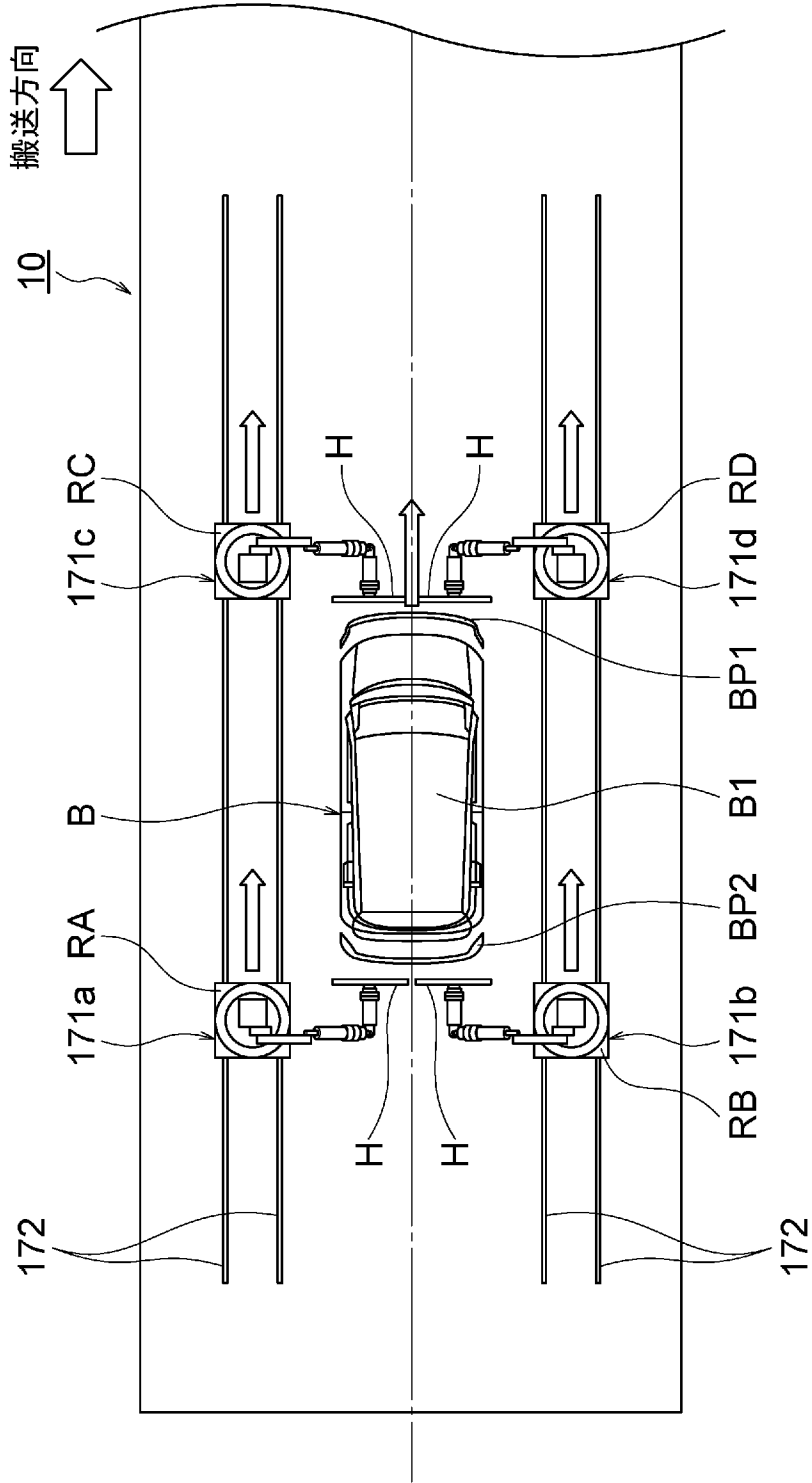
[図5D]

図 5D



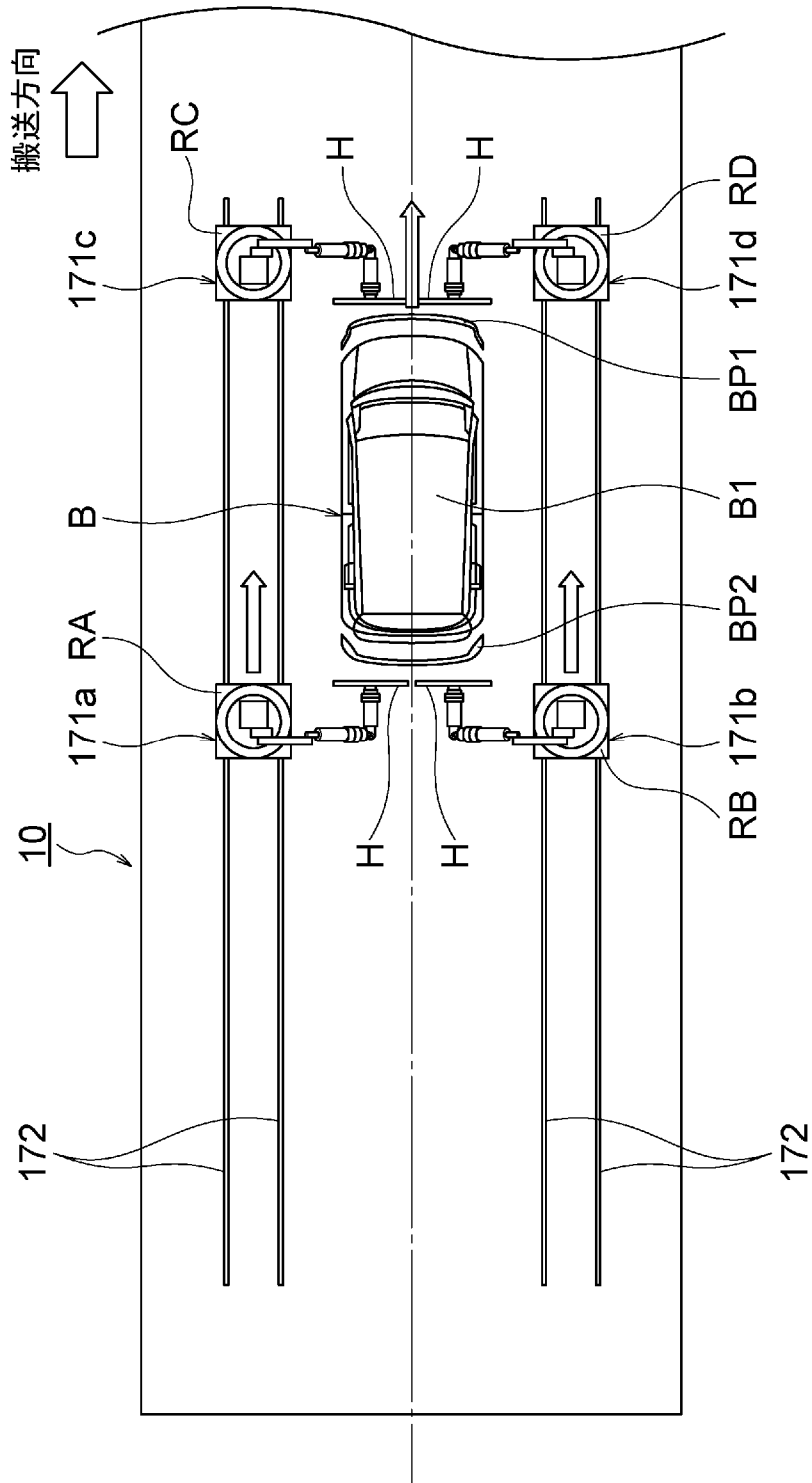
[図5E]

図 5E



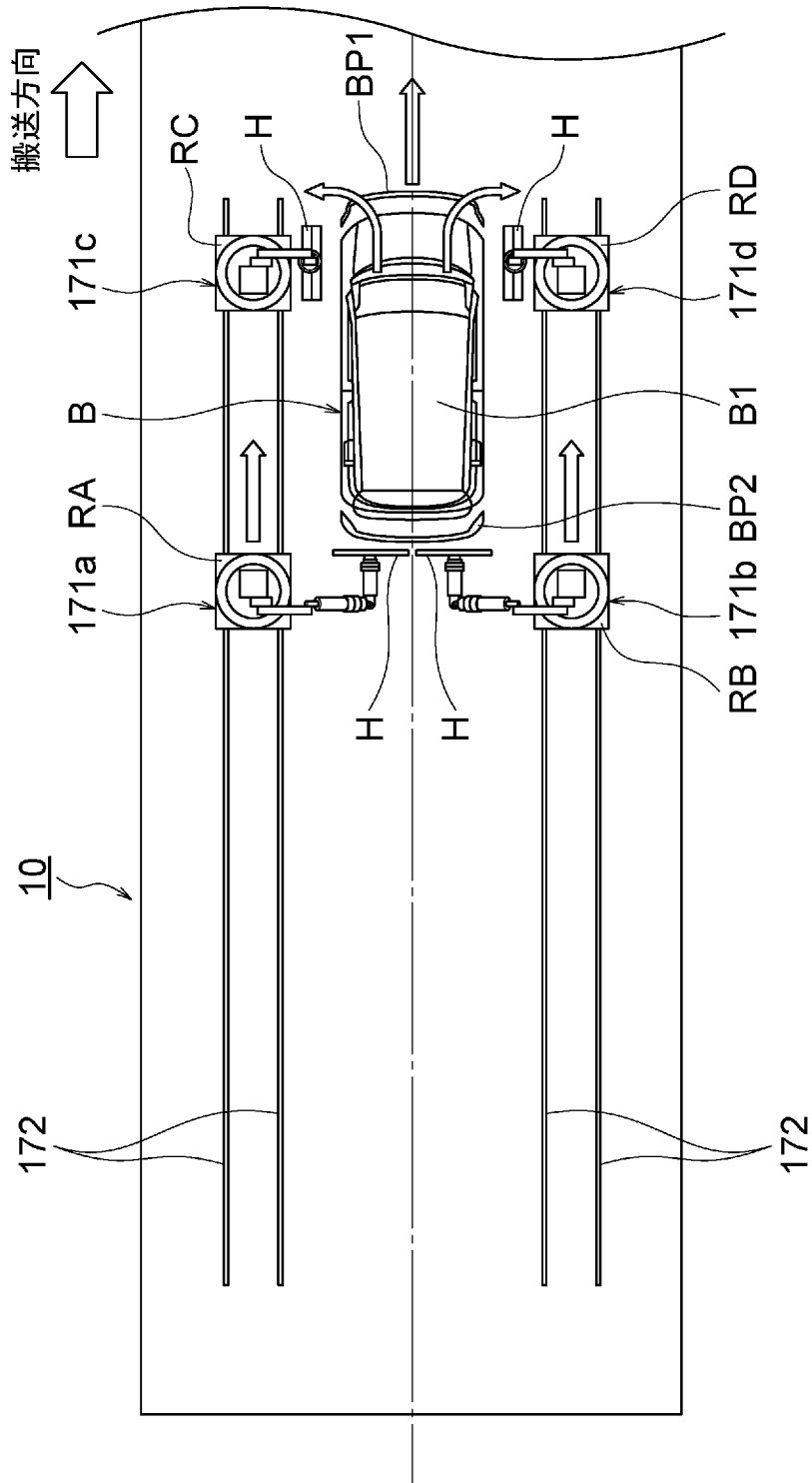
[図5F]

[] 5F



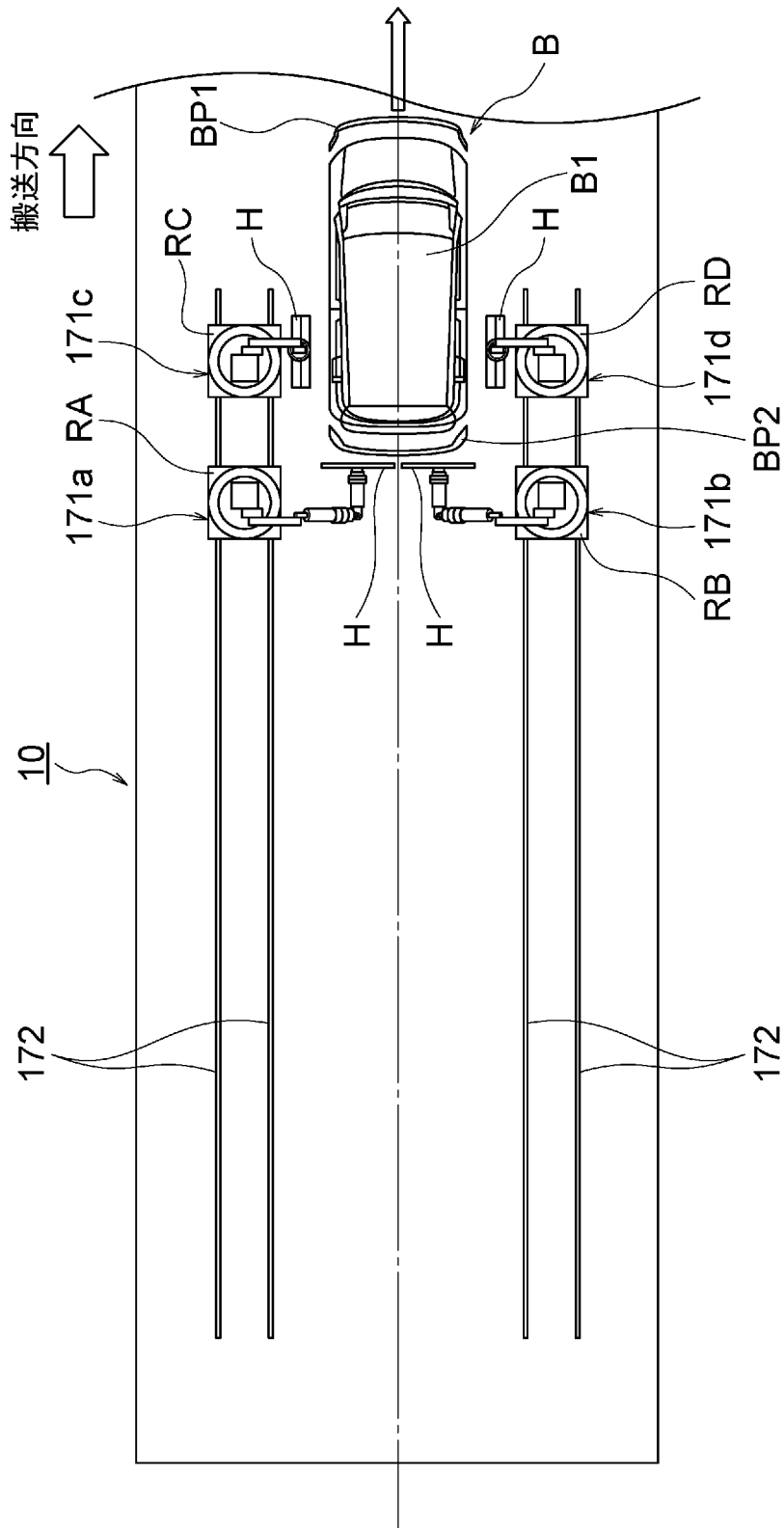
[図5G]

5G



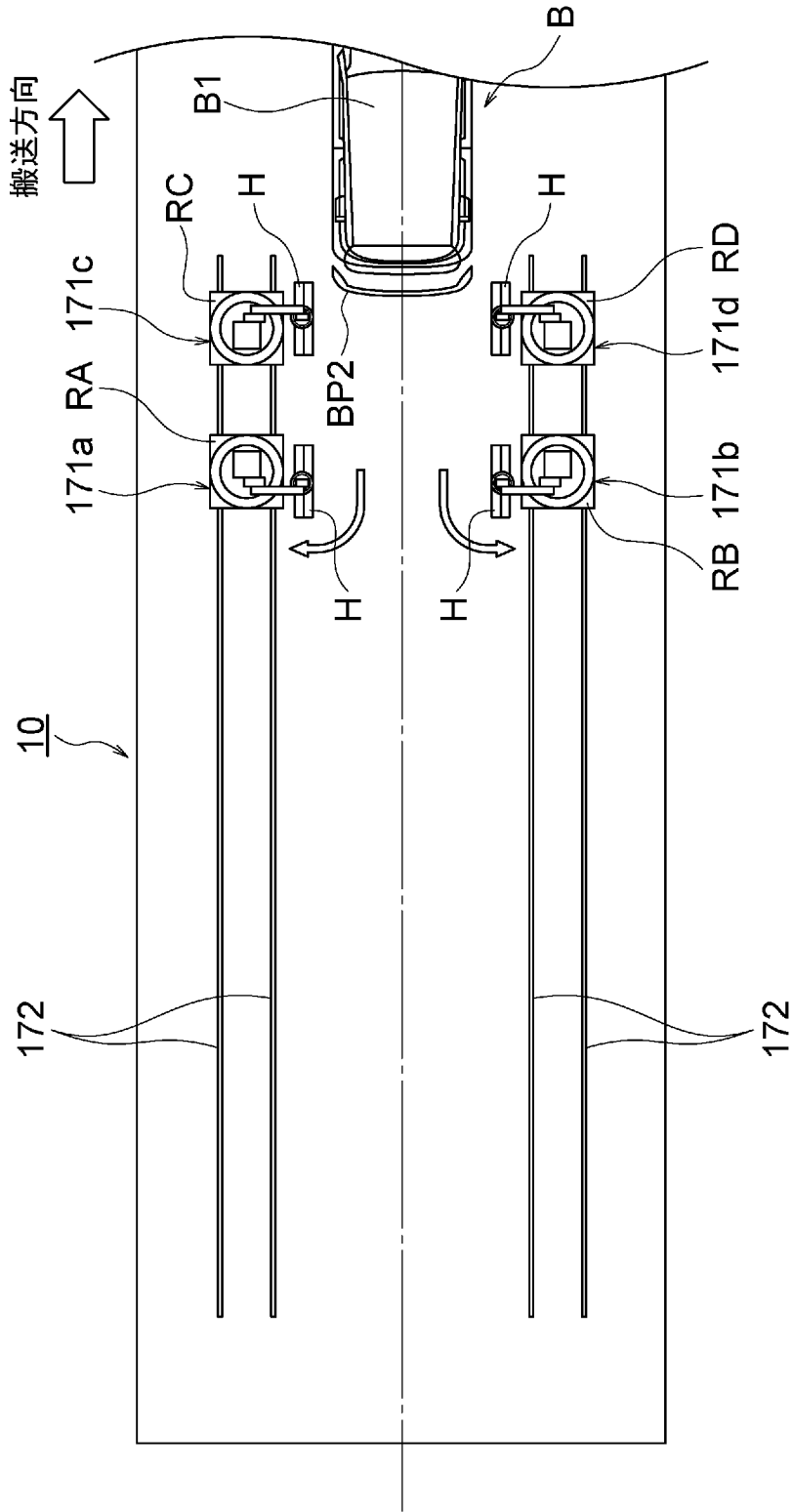
[図5H]

[] 5H



[図5I]

5I



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/080768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F26B3/22(2006.01)i, B05C9/14(2006.01)i, F26B15/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F26B3/22, B05C9/14, F26B15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5477514 B2 (Toyota Auto Body Co., Ltd.), 23 April 2014 (23.04.2014), paragraphs [0002] to [0009], [0025] to [0036] & WO 2012/176529 A1	1-8
A	JP 2003-145013 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 20 May 2003 (20.05.2003), claims; paragraphs [0001] to [0016] (Family: none)	1-8
A	JP 11-290751 A (Taikisha Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), paragraphs [0012] to [0025] (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 February 2015 (16.02.15)	Date of mailing of the international search report 03 March 2015 (03.03.15)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080768

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-4147 Y2 (Trinity Industrial Corp.), 07 February 1996 (07.02.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2-198666 A (Trinity Industrial Corp.), 07 August 1990 (07.08.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2002-188886 A (Fuji Electronics Industry Co., Ltd.), 05 July 2002 (05.07.2002), claims; paragraphs [0012], [0023] to [0046] (Family: none)	1-8
A	JP 2000-84464 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 March 2000 (28.03.2000), entire text; all drawings & ES 2177367 A	1-8
A	JP 2011-245412 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 December 2011 (08.12.2011), entire text; all drawings & US 2013/0061489 A1 & WO 2011/148955 A1 & CN 102906521 A	1-8
A	US 2009/0130328 A1 (UVIEW ULTRAVIOLET SYSTEMS INC.), 21 May 2009 (21.05.2009), entire text; all drawings & WO 2006/047866 A1	1-8
A	WO 2009/016439 A1 (CADIF S.R.L.), 05 February 2009 (05.02.2009), entire text; all drawings & IT VR20070109 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F26B3/22(2006.01)i, B05C9/14(2006.01)i, F26B15/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F26B3/22, B05C9/14, F26B15/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5477514 B2（トヨタ車体株式会社）2014.04.23, 段落 [0002]-[0009][0025]-[0036] & WO 2012/176529 A1	1-8
A	JP 2003-145013 A（富士重工業株式会社）2003.05.20, 特許請求の 範囲, 段落[0001]-[0016]（ファミリーなし）	1-8
A	JP 11-290751 A（株式会社大気社）1999.10.26, 段落[0012]-[0025] （ファミリーなし）	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.02.2015	国際調査報告の発送日 03.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 宮崎 賢司 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	3 L 3 2 4 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 8-4147 Y2 (トリニティ工業株式会社) 1996.02.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2-198666 A (トリニティ工業株式会社) 1990.08.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-188886 A (富士電子工業株式会社) 2002.07.05, 特許請求 の範囲, 段落[0012][0023]-[0046] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2000-84464 A (本田技研工業株式会社) 2000.03.28, 全文、全図 & ES 2177367 A	1-8
A	JP 2011-245412 A (本田技研工業株式会社) 2011.12.08, 全文、全 図 & US 2013/0061489 A1 & WO 2011/148955 A1 & CN 102906521 A	1-8
A	US 2009/0130328 A1 (UVIEW ULTRAVIOLET SYSTEMS INC.) 2009.05.21, 全文、全図 & WO 2006/047866 A1	1-8
A	WO 2009/016439 A1 (CADIF S. R. L.) 2009.02.05, 全文、全図 & IT VR20070109 A1	1-8