【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第２区分
【発行日】令和7年5月19日(2025.5.19)

【国際公開番号】WO2024/252493
【出願番号】特願2023-555499(P2023-555499)
【国際特許分類】
Ｂ２３Ｋ 20/12(2006.01)
【ＦＩ】
Ｂ２３Ｋ 20/12 ３６４
Ｂ２３Ｋ 20/12 ３４０

【手続補正書】
【提出日】令和5年9月11日(2023.9.11)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１方向に高さが漸減する第１面と前記第１方向に高さが漸増する第２面とを含む複数の面によって規定される凹部を有する第１ワークを準備する工程と、
第２ワークを準備する工程と、
前記第１ワークと前記第２ワークとが接する第１領域と、前記第１面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロから漸増する第２領域と、前記第２面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロまで漸減する第３領域とが形成されるように、前記第１ワークと前記第２ワークとを重ね合わせる工程と、
摩擦攪拌接合工具を用いて、前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程と
を具備し、
前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程は、
前記第１領域の少なくとも一部を前記摩擦攪拌接合工具のプローブが横切るように、前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させることと、
前記凹部の深さ方向を第２方向と定義するとき、前記第２領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第１面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第２方向に移動させることと、
前記第２方向とは反対の方向を第３方向と定義するとき、前記第３領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第２面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第３方向に移動させることと
を含み、
前記プローブが前記第２領域および前記第３領域の各々を横切って前記第１方向に移動する際に、前記摩擦攪拌接合工具が前記第１ワークおよび前記第２ワークから受けるアキシャル荷重の変動が抑制されるように、前記摩擦攪拌接合工具の位置が制御される
摩擦攪拌接合方法。
【請求項２】
前記プローブが前記第２領域および前記第３領域の各々を横切って前記第１方向に移動する際に、前記アキシャル荷重が一定に維持されるように、前記摩擦攪拌接合工具の位置が制御される
請求項１に記載の摩擦攪拌接合方法。

【請求項３】
センサが前記アキシャル荷重を検出する工程と、
制御装置が前記センサから前記アキシャル荷重を示す信号データを受け取る工程と
を更に具備し、
前記プローブが前記第２領域を横切る際に前記アキシャル荷重が減少することに応じて、前記制御装置は、前記摩擦攪拌接合工具の位置を前記第２方向に補正し、
前記プローブが前記第３領域を横切る際に前記アキシャル荷重が増加することに応じて、前記制御装置は、前記摩擦攪拌接合工具の位置を前記第３方向に補正する
請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項４】
制御装置が、前記プローブを回転軸まわりに回転駆動させるモータにかかる負荷を取得する工程を更に具備し、
前記制御装置は、前記プローブが前記第２領域を横切る際に前記負荷が減少することに応じて、前記摩擦攪拌接合工具の位置を前記第２方向に補正し、
前記制御装置は、前記プローブが前記第３領域を横切る際に前記負荷が増加することに応じて、前記摩擦攪拌接合工具の位置を前記第３方向に補正する
請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項５】
前記凹部を規定する前記複数の面は、前記第１面と、前記第２面と、前記第１面と前記第２面との間に配置され高さが一定の第３面とを含み、
前記第１ワークと前記第２ワークとを重ね合わせる工程は、前記第２領域と前記第３領域との間に配置される第４領域を形成することを含み、
前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程は、前記プローブが、前記第２領域、前記第４領域、および、前記第３領域を順に横切るように、前記プローブを移動させることを含む
請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項６】
前記第１ワークを準備する工程は、
前記第１ワークの第１部分と前記第１ワークの凹みとの間の第１段差部を切削することにより、前記第１面を形成することと、
前記第１ワークの第２部分と前記第１ワークの前記凹みとの間の第２段差部を切削することにより、前記第２面を形成することと
を含む
請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項７】
前記第１ワークは、溶接部を含み、
前記第１ワークを準備する工程は、前記溶接部および前記溶接部に隣接する部分を切削することにより前記凹みを形成することを含む
請求項６に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項８】
前記第１ワークは、溶接部を含み、
前記第１ワークを準備する工程は、前記溶接部および前記溶接部に隣接する部分を切削することにより、前記第１面および前記第２面を形成することを含む
請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項９】
前記摩擦攪拌接合工具は、前記第２ワークの前記第３方向側の面を押圧するショルダを含み、
前記プローブが前記第２領域を横切って前記第１方向に移動する際に、前記プローブおよび前記ショルダの両方が、前記第１面の高さの変化に追従するように、前記第２方向に移動する

請求項１または２に記載の摩擦攪拌接合方法。
【請求項１０】
第１方向に高さが漸減する第１面と前記第１方向に高さが漸増する第２面とを含む複数の面によって規定される凹部を有する第１部品を準備する工程と、
第２部品を準備する工程と、
前記第１部品と前記第２部品とが接する第１領域と、前記第１面と前記第２部品との間の隙間が前記第１方向にゼロから漸増する第２領域と、前記第２面と前記第２部品との間の隙間が前記第１方向にゼロまで漸減する第３領域とが形成されるように、前記第１部品と前記第２部品とを重ね合わせる工程と、
摩擦攪拌接合工具を用いて、前記第１部品と前記第２部品とを摩擦攪拌接合する工程と
を具備し、
前記第１部品と前記第２部品とを摩擦攪拌接合する工程は、
前記第１領域の少なくとも一部を前記摩擦攪拌接合工具のプローブが横切るように、前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させることと、
前記凹部の深さ方向を第２方向と定義するとき、前記第２領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第１面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第２方向に移動させることと、
前記第２方向とは反対の方向を第３方向と定義するとき、前記第３領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第２面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第３方向に移動させることと
を含み、
前記プローブが前記第２領域および前記第３領域の各々を横切って前記第１方向に移動する際に、前記摩擦攪拌接合工具が前記第１部品および前記第２部品から受けるアキシャル荷重の変動が抑制されるように、前記摩擦攪拌接合工具の位置が制御される
自動車部品の製造方法。
【請求項１１】
前記第１部品は、バッテリ、インバータ、または、モータを収容するケース本体であり、
前記第２部品は、前記ケース本体の開口を覆うプレートである
請求項１０に記載の自動車部品の製造方法。
【請求項１２】
前記凹部は、前記第２方向に垂直な第４方向に延在し、
前記第４方向とは反対の方向を第５方向と定義するとき、前記第２部品が前記第１部品に重ねられた状態において、前記凹部の前記第４方向側の端部、および、前記凹部の前記第５方向側の端部のうちの少なくとも一方が開放されている
請求項１０または１１に記載の自動車部品の製造方法。
【請求項１３】
第１ワークおよび第２ワークを支持するワーク支持部材と、
摩擦攪拌接合工具のプローブを回転軸まわりに回転可能に支持する加工ヘッドと、
前記プローブを前記回転軸まわりに回転させる回転駆動装置と、
前記加工ヘッドを前記ワーク支持部材に対して相対移動させる移動装置と、
前記回転駆動装置および前記移動装置を制御する制御装置と
を具備し、
前記制御装置は、第１方向に高さが漸減する第１面と前記第１方向に高さが漸増する第２面とを含む複数の面によって規定される凹部を有する前記第１ワークの上に前記第２ワークが重ね合わせられた状態で、前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する摩擦攪拌接合モードを実行可能であり、
前記摩擦攪拌接合モードは、
前記第１ワークと前記第２ワークとが接する第１領域の少なくとも一部を前記プローブが横切るように、前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させることと、

前記凹部の深さ方向を第２方向と定義するとき、前記第１面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロから漸増する第２領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第１面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第２方向に移動させることと、
前記第２方向とは反対の方向を第３方向と定義するとき、前記第２面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロまで漸減する第３領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第２面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第３方向に移動させることと
を含み、
前記プローブが前記第２領域および前記第３領域の各々を横切って前記第１方向に移動する際に、前記制御装置は、前記摩擦攪拌接合工具が前記第１ワークおよび前記第２ワークから受けるアキシャル荷重の変動が抑制されるように、前記摩擦攪拌接合工具の位置を制御する
工作機械。
【請求項１４】
前記制御装置は、前記第１ワークに前記凹部が形成されるように、回転状態の切削工具を第２移動経路に沿って移動させる凹部形成モードを実行可能であり、
前記摩擦攪拌接合モードは、前記凹部を横切る第１移動経路に沿って、回転状態の前記プローブを移動させることを含む
請求項１３に記載の工作機械。
【請求項１５】
第１方向に高さが漸減する第１面と前記第１方向に高さが漸増する第２面とを含む複数の面によって規定される凹部を有する第１ワークを準備する工程と、
前記第１ワークと第２ワークとが重ね合わせられた状態で、摩擦攪拌接合工具を用いて、前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程と
を具備する摩擦攪拌接合方法を工作機械に実行させるためのプログラムであって、
前記第１ワークを準備する工程は、切削工具を用いて、前記凹部を形成することを含み、
前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程は、
前記第１ワークと前記第２ワークとが接する第１領域の少なくとも一部を前記摩擦攪拌接合工具のプローブが横切るように、前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させることと、
前記凹部の深さ方向を第２方向と定義するとき、前記第１面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロから漸増する第２領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第１面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第２方向に移動させることと、
前記第２方向とは反対の方向を第３方向と定義するとき、前記第２面と前記第２ワークとの間の隙間が前記第１方向にゼロまで漸減する第３領域を前記プローブが横切るように前記摩擦攪拌接合工具を前記第１方向に移動させながら、前記第２面の高さの変化に追従するように前記摩擦攪拌接合工具を前記第３方向に移動させることと
を含み、
前記第１ワークと前記第２ワークとを摩擦攪拌接合する工程は、
前記プローブが前記第２領域および前記第３領域の各々を横切って前記第１方向に移動する際に、前記摩擦攪拌接合工具が前記第１ワークおよび前記第２ワークから受けるアキシャル荷重の変動が抑制されるように、前記摩擦攪拌接合工具の位置を制御することを含む
プログラム。