(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7496319号
(P7496319)

(45)発行日　令和6年6月6日(2024.6.6)

(24)登録日　令和6年5月29日(2024.5.29)

(51)国際特許分類

Ｂ２３Ｋ　26/38　(2014.01)	Ｂ２３Ｋ	26/38	Ａ
Ｂ２３Ｋ　26/082(2014.01)	Ｂ２３Ｋ	26/08	Ｈ
Ｂ２３Ｋ　26/08　(2014.01)			

請求項の数　16　（全19頁）

(21)出願番号　特願2020-564240(P2020-564240)
(86)(22)出願日　令和1年5月14日(2019.5.14)
(65)公表番号　特表2021-523020(P2021-523020A)
(43)公表日　令和3年9月2日(2021.9.2)
(86)国際出願番号　PCT/US2019/032277
(87)国際公開番号　WO2019/222256
(87)国際公開日　令和1年11月21日(2019.11.21)
審査請求日　令和4年5月16日(2022.5.16)
(31)優先権主張番号　62/671,781
(32)優先日　平成30年5月15日(2018.5.15)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　515291203
オートテック エンジニアリング エス．エル．
スペイン国 エー４８３４０ アモレビエターエチャノ， パルケ エンプレサリアル ボロア ペ２－ア４， アイセーオートモティヴ インテリジェンス センター
(74)代理人　110002077
園田・小林弁理士法人
(72)発明者　トロヤノフスキ， ジェームズ ジョセフ
アメリカ合衆国 ４８０８４ ミシガン，トロイ， トロイ センター ドライブ ２７０１， スイート ２００
審査官　黒石 孝志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　レーザ切断システムおよび方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

構成部品を切断する方法であって、

前記構成部品（１０）を装入域から、第１の固定具（２５０）とレーザ切断ヘッドを含む第１の複数の多軸ロボット（２１０，２２０，２３０，２４０）とを備え、前記第１の複数の多軸ロボットが前記第１の固定具の両側に配置された第１のレーザステーション（２００）に装入することと、

前記構成部品が前記第１の固定具に保持されている間に、複数のレーザ切断ヘッドにより前記構成部品（１０Ａ）の第１の複数の領域を切断することと、

前記構成部品（１０Ｂ）を前記第１のレーザステーション（２００）から、第２の固定具（４５０）とレーザ切断ヘッドを含む第２の複数の多軸ロボット（４１０，４２０，４３０，４４０）とを備え、前記第２の複数の多軸ロボットが前記第２の固定具の両側に配置された第２のレーザステーション（４００）へ輸送することと、

前記構成部品が前記第２の固定具上に位置決めされている間に、第２の複数のレーザ切断ヘッドにより前記構成部品（１０Ｃ）の第２の複数の領域を切断することと、

前記構成部品（１０Ｄ）を前記第２のレーザステーションから排出域へ排出することとを含み、

前記構成部品を前記第１のレーザステーションから前記第２のレーザステーションへ輸送することが、

前記構成部品（１０Ｂ）を把持するための多軸ロボット（３１０）上に取り付けられ

たグリッパを使用することと、
　前記第２の複数の領域が前記第２のレーザステーション（４００）において切断された前記構成部品（１０Ｃ）が、前記第２のレーザステーション（４００）から前記排出域へ排出されるまで、前記第１のレーザステーション（２００）から輸送された前記構成部品（１０Ｂ）を保持することと
を含む、方法。
【請求項２】
　前記構成部品の前記第１の複数の領域を切断することが、少なくとも１つのアパーチャを開けることを含み、前記少なくとも１つのアパーチャをトレパニングすることをさらに含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
　前記構成部品を前記第１のレーザステーションから前記第２のレーザステーションへ輸送することが、前記少なくとも１つのアパーチャをトレパニングすることを含む、請求項２に記載の方法。
【請求項４】
　前記構成部品（１０）の前記第１の複数の領域および／または前記第２の複数の領域の切断後に前記構成部品を検査することを含む、請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
　前記構成部品を前記第２のレーザステーション（４００）から前記排出域（６００）へ排出することが、前記構成部品（１０）を検査することを含む、請求項４に記載の方法。
【請求項６】
　前記構成部品が、特にボロン鋼から作られた、さらに特に２２ＭｎＢ５から作られた、熱間成形構成部品である、請求項１から５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項７】
前記第１のレーザステーション（２００）および／または前記第２のレーザステーション（４００）が、４台の多軸ロボット上に取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを備える、請求項１から６のいずれか一項に記載の方法。
【請求項８】
　車両のドアフレーム用の一体サイドパネルを製造する方法であって、
　複数のブランクを用意すること（１０１０）と、
　複合ブランクを形成するように前記ブランクを互いに接合すること（１０３０）と、
　前記一体サイドパネルを形成するように前記複合ブランクを変形させること（１０５０）と、
　前記一体サイドパネルを切断するために請求項７に記載の方法を実行すること
を含む、一体サイドパネルを製造する方法。
【請求項９】
　前記一体サイドパネルが、ロッカ部分と、Ａ－ピラー部分と、前記ロッカ部分と前記Ａ－ピラー部分を連結するヒンジピラー部分と、前記ロッカ部分と前記Ａ－ピラー部分を連結するＢ－ピラー部分とを含み、
　前記４つのレーザ切断ヘッドがそれぞれ、前記一体サイドパネルの前記ロッカ部分とピラー部分との間および前記ピラー部分同士の間の移行部のうちの１つにおいて切断動作を実行するように構成される、請求項８に記載の一体サイドパネルを製造する方法。
【請求項１０】
　レーザ切断ヘッドを有する前記多軸ロボットが、実質的に、前記一体サイドパネルが前記第１のレーザステーションの前記第１の固定具（２５０）および／または前記第２のレーザステーションの前記第２の固定具（４５０）によって保持されているとき、前記一体サイドパネルの前記ロッカ部分とピラー部分との間および前記ピラー部分同士の間の前記移行部のうちの１つのところにそれぞれ配置される、請求項９に記載の一体サイドパネルを製造する方法。

【請求項１１】
前記複合ブランクを変形させることが熱間成形を含み、前記複合ブランクを熱間成形することが、単一熱間成形プレスの２つの成形型で同時に左側一体サイドパネルと右側一体サイドパネルを熱間成形することを含む、請求項８から１０のいずれか一項に記載の一体サイドパネルを製造する方法。
【請求項１２】
構成部品を切断するレーザ切断システムであって、
第１の固定具（２５０）と、レーザ切断ヘッド付きの第１の複数の多軸ロボット（２１０，２２０，２３０，２４０）とを備える、第１のレーザステーション（２００）、
第２の固定具（２５０）と、レーザ切断ヘッド付きの第２の複数の多軸ロボット（４１０，４２０，４３０，４４０）とを備える、第２のレーザステーション（４００）、
前記構成部品を前記第１のレーザステーションから前記第２のレーザステーションへ輸送する輸送システム、および
前記第１のレーザステーション、前記第２のレーザステーションおよび前記輸送システムを取り囲むハウジング
を備え、
前記第１の複数の多軸ロボット（２１０，２２０，２３０，２４０）が、前記構成部品が前記第１の固定具（２５０）上に位置決めされている間に同時に前記構成部品をレーザ切断するように構成され、かつ前記第１の固定具の両側に配置されており、
前記第２の複数の多軸ロボット（４１０，４２０，４３０，４４０）が、実質的に同時に前記構成部品をレーザ切断するように構成され、かつ前記第２の固定具の両側に配置されており、
前記輸送システムが、多軸ロボット（３１０）に取り付けられた、前記構成部品を把持するグリッパを備え、前記第２のレーザステーション（４００）において複数の領域が切断された前記構成部品が、前記第２のレーザステーション（４００）から排出域へ排出されるまで、前記第１のレーザステーション（２００）から輸送された前記構成部品を保持する、
レーザ切断システム。
【請求項１３】
前記第１のレーザステーション（２００）と前記第２のレーザステーション（４００）との間に配置されたトレパニングステーション（３００）を備える、請求項１２に記載のレーザ切断システム。
【請求項１４】
前記第１のレーザステーションおよび／または前記第２のレーザステーションからスクラップを除去するスクラップ除去システムを備える、請求項１２または１３に記載のレーザ切断システム。
【請求項１５】
前記第１のレーザステーションおよび／または前記第２のレーザステーションが、４台の多軸ロボットに取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを備える、請求項１２から１４のいずれか一項に記載のレーザ切断システム。
【請求項１６】
前記４台の多軸ロボットが、前記第１のレーザステーションおよび／または前記第２のレーザステーションの前記固定具の角に配置される、請求項１５に記載のレーザ切断システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願は、２０１８年５月１５日出願の米国仮特許出願第６２／６７１，７８１号の利益および優先権を請求する。
【０００２】

本開示は、車両の構造部品を切断するレーザ切断システム、および車両の構造部品を製造する方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

車などの車両には、車両がその寿命の間に受け得るすべての負荷に耐えるように設計された構造骨組が組み込まれている。構造骨組はさらに、例えば他の車または障害物と衝突した際に衝撃に耐え、衝撃を吸収するように設計される。

【０００４】

例えば、車などの車両の構造骨組は、この意味において、例えば、バンパ、ピラー（Ａ－ピラー、Ｂ－ピラー、Ｃ－ピラー、Ｄ－ピラー）、サイドインパクトビーム、ロッカまたはシル、ヒンジピラーおよびショックアブソーバを含むことができる。ドアフレームのサイドパネルは、一般的に、ロッカパネル、ヒンジピラー、Ａ－ピラーおよびＢ－ピラーを備える。サイドパネルは、Ｃ－ピラーおよびＤ－ピラーをさらに備えることができる。

【０００５】

いくつかの例では、サイドパネルは、予成形Ｂ－ピラーの下部と予成形ロッカ、予成形Ｂ－ピラーの上部と予成形Ａ－ピラーを連結し、予成形ヒンジピラーの下部とロッカ、予成形ヒンジピラーの上部とＡ－ピラーを連結することによって形成することができる。

【０００６】

そのような構造部材は、１つまたは複数のプレートを接合することによって形成することができる。例えば、Ｂ－ピラーは、中央補強Ｂ－ピラー、内側プレート、および、いくつかの例では外側プレートによって形成することができる。中央補強材、内側プレートおよび外側プレートは、それらのサイドフランジで接合することができる。Ｂ－ピラー、Ａ－ピラーおよび他の構造部材は、例えば単一または異なる供給元から車両製造業者に供給され得、そこでそれらが接合されてサイドパネルが形成される。

【０００７】

他の例では、サイドパネルまたは他の比較的大きな構造部品は、一体構造体として作られてから車両製造業者に供給され得る。この態様によれば、サイドパネルまたは大きな構造部品は、複合ブランクを形成するように例えば溶接によって異なるブランクを接合し、次いでその複合ブランクを例えば熱間成形または冷間成形によって造形することによって形成することができる。複合ブランクを形成するように異なるブランクを溶接し、次いでこれらの複合ブランクを造形することは、一般的に、テーラーウェルドブランク（ＴＷＢ）と呼ばれる。異なる厚さ、サイズまたは特性のブランクは、構造要件を順守する一方で構成部品の重量を最小化するように複合ブランクを形成するように接合され得る。これらのブランクは、「縁同士」で溶接（「突合せ接合」）される。他の可能性としては、テーラーロールドブランク（ＴＲＢ）の使用である。しかし、テーラーロールドブランク技術は、材料消費量の増加を含意する。

【０００８】

これらのいわゆるテーラードブランクは、一般的に、ホットスタンプされた後、例えばサイドパネルまたは他の構造部品である自動車部品を形成するように製造されるように設計される。熱間成形ダイクエンチ（ＨＦＤＱ）は、少なくとも１，０００ＭＰａ、好ましくはおよそ１，５００ＭＰａ、または最大で２，０００ＭＰａ、またはそれ以上の引張強度がある超高強度鋼（ＵＨＳＳ）の特性を持つスタンプ構成部品を作り出すためにボロン鋼板を使用する。

【０００９】

ホットスタンピングプロセスで使用される鋼の一例は、２２ＭｎＢ５鋼である。２２ＭｎＢ５鋼は、フェライト－パーライト相で供給される。機械的特性は、この微細組織に関連する。加熱後、ブランクは熱間成形され、次いでその後に焼入れされ得る。このプロセスは、プレス硬化として知られている。そのようなプロセスにより、主としてマルテンサイト微細組織が作り出され得る。結果として、最大引張強度および降伏強度は著しく増加する。

【００１０】
Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）１５００Ｐは、２２ＭｎＢ５鋼の一例である。Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）の組成は重量割合として以下にまとめられる（それ以外は鉄（Ｆｅ）と不可避の不純物である）。

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	B	N
0.24	0.27	1.14	0.015	0.001	0.17	0.036	0.003	0.004

【００１１】
Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）１５００Ｐは、例えば１，１００ＭＰａの降伏強度、１，５００ＭＰａの最大引張強度を有することができる。
【００１２】
Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）２０００は、より高い強度を有する別のボロン鋼である。Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）２０００の降伏強度は、１，４００ＭＰａ以上、最大引張強度は１，８００ＭＰａ超えとなり得る。Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）２０００の組成は、最大０．３７％、最大１．４％のマンガン、最大０．７％のシリコン、および最大０．００５％のホウ素を含む。
【００１３】
超高強度鋼の様々な他の鋼組成も自動車産業で用いられ得る。具体的には、ＥＰ２７３５６２０Ａ１に記載されている鋼の組成が適当であるとみなされ得る。ＥＰ２７３５６２０Ａ１の表１、および段落００１６～００２１が特に参照され、また、段落００６７～００７９も考慮に入れなければならない。
【００１４】
いくつかの例では、超高強度鋼ブランクは、約０．２２％　Ｃ、１．２％　Ｓｉおよび２．２％　Ｍｎを含有することができる。
【００１５】
ホットスタンピングで使用される他の材料は、Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）５００Ｐである。Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）は、さらに高い延性を持つ鋼であり、衝撃の間のエネルギーの吸収に効果的であり得る。Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）５００の降伏強度は、３５０ＭＰａ以上、最高引張強度は、４６０ＭＰａ以上となり得る。
【００１６】
Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）５００の組成は、最大０．１１％の炭素、最大１．１％のマンガン、最大０．０６％のシリコン、および最大０．００１％のホウ素を含む。Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）と同様、Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）も、保護コーティングを備えることができる。
【００１７】
例えば一体サイドパネルである一体構造部品を形成するように複合ブランクを変形させた後、一体構造部品のいくつかの領域をトリミングまたは切断する必要があることがあり、および／またはいくつかの穴を開ける必要があることがある。一体構造部品が高い強度を有するので、レーザ切断は、寸法精度をより良くするために側縁をトリミングすることに使用することができる。レーザ切断は、さらに、様々な目的のために提供され得る複数の穴の切断に使用することもできる。
【００１８】
熱間成形構成部品は、一般的に、レーザセル内で切断および／またはトリミングされる。レーザセルは、通常、多軸ロボットに取り付けられたレーザ切断ヘッド、および熱間成形構成部品を切断中に保持する保持システムを備える。レーザセルは、加えて、ロボットおよび保持テーブルを取り囲み作業領域を保護するハウジングを備えることができる。構成部品の一部をレーザ切断することは、比較的長いプロセスである。高品質製品を保証するために、切断速度は比較的遅い。

【００１９】
プロセスの速度をいくらか上げるために、２つの保持テーブルを備える回転可能保持システムが提供され得る。第１の保持テーブルは、切断位置でレーザによって切断されている第１の構成部品を保持することができ、第２の保持テーブルは、第２の構成部品を受容するために装入位置に位置決めされ得る。構成部品は、手動で装填／取出しされ得る。
【００２０】
第１の構成部品の切断後、保持システムは回転することができ、第１の保持テーブルは第１の構成部品の排出のために装入位置へと回転され、その間、第２の構成部品はレーザ切断によって切断されるために切断位置にある。第２の保持テーブルに保持されている第２の構成部品がレーザ切断されている間、第１の構成部品は排出され、例えば輸送ラック内に置かれ、さらなる構成部品が第１の回転保持テーブルへと装入される。しかし、そのような保持システムは、装入時間および排出時間を短縮することしかできず、レーザ時間は短縮されないままである。
【００２１】
そのようなレーザセルシステムの一例は、Ｔｒｕｍｐｆ（登録商標）から市販されているＴｒｕＬａｓｅｒｃｅｌｌ８０３０である。
【００２２】
近年、熱間成形プロセスの生産性は向上してきている。多段プレスおよび／または同時に少なくとも２つの構成部品を形成するパラレルダイ（ｐａｒａｌｌｅｌ　ｄｉｅｓ）によるプレスは、時間当たりに形成できる構成部品の数の増加に寄与している。しかし、現在のレーザセルは、すべてのこれらの成形構成部品の切断および／またはトリミングに長い時間を必要とする。熱間成形の生産性は、現在のレーザの生産性より高い。いくつかの場合、２つの生産率を適合させるために、熱間成形構成部品の生産性が低減されることがある。他の場合では、追加のレーザセルが必要とされることがある。しかし、これらの追加のレーザセルは、常に利用できるとは限らない製造プラントのための比較的大きな面積を必要とする。加えて、成形構成部品の切断のためにいくつかのレーザセルを有することで、製造プラントの内部の物流が増加する。この理由で、より多くの人員および収容面積が必要となり得る。
【００２３】
さらに、例えばドアフレーム用のサイドパネルまたはリングである成形構成部品が比較的大きい場合、切断線が長いので切断時間が増加する。したがって、構成部品の形成時間と切断時間との比は増加し、したがってより多くのレーザセル、人員および収容面積が追加的に必要となる。さらに、大きな構成部品のすべての切断線に届くためにロボットのアームはより長くなければならず、また保持テーブルもより大きくなければならない。その結果、レーザセルはより大きくなければならず、したがって、製造プラントのより大きな面積が必要となる。
【００２４】
本明細書および特許請求の範囲の全体を通して、用語「切断」は、鋼構成部品の一部分を除去する、またはこの鋼構成部品に開口または切込を作る任意の動作として理解される。普通、輪郭または輪郭の一部分であり得る過剰な材料を鋼構成部品から除去するトリミングは切断の一例である。矩形の穴または細長い穴または円周方向の穴などの開口を開けることも切断の例である。
【００２５】
本開示は、上述の欠点のうちのいくつかを少なくとも部分的に解決するシステムおよび方法の例を提供する。
【発明の概要】
【００２６】
第１の態様では、車両の構成部品を切断する方法が提供される。方法は、構成部品を装入域から、第１の固定具とレーザ切断ヘッド付き複数の多軸ロボットとを備える第１のレーザステーションに装入することと、構成部品が第１のレーザステーションの第１の固定

具上に位置決めされている間に、複数のレーザ切断ヘッドにより構成部品の第１の複数の領域を切断することと、構成部品を第１のレーザステーションから、第２の固定具とレーザ切断ヘッドを含む複数の多軸ロボットとを備える第２のレーザステーションへ輸送することと、鋼構成部品が第２の固定具上に位置決めされている間に、複数の第２のレーザ切断ヘッドにより鋼構成部品の第２の複数の領域を切断することと、構成部品を第２のレーザステーションから排出域へ排出することと、を含む。

【００２７】

この態様によれば、各レーザステーションで複数のレーザ切断ヘッドが同時に作業できるので、構成部品を切断する時間、例えばトリミングおよび／またはアパーチャを開ける時間を短縮することができる。したがって、生産性が向上する。加えて、異なる多軸ロボットが各ステーションに取り付けられるので、切断動作の実施に必要な製造プラントの床面積が、いくつかの既知のレーザセルの使用を伴う解決策に比べて大幅に減少する。

【００２８】

本明細書における構成部品は、鋼構成部品であってよく、および／または車両構成部品、具体的には車両の枠組みの構成部品であってもよい。

【００２９】

いくつかの例では、構成部品の第１および／または第２の複数の領域の切断は、構成部品のトリミング、または例えば穴であるアパーチャを開けることを含むことができる。これらの例のうちのいくつかにおいて、構成部品の第１の複数の領域の切断は、少なくとも１つのアパーチャを開けることを含み、方法は、少なくとも１つのアパーチャのトレパニング（trepanning：穿孔）をさらに含むことができる。したがって、アパーチャの切断面は、より精確に仕上げられ得る。いくつかの例では、少なくとも１つのアパーチャのトレパニングは、構成部品を第１のステーションから第２のステーションへ輸送する間に行うことができる。ロボットに取り付けられたレーザトレパニングツールは、少なくとも１つのアパーチャのトレパニングに使用することができる。

【００３０】

いくつかの例では、方法は、鋼構成部品の第１および／または第２の複数の領域の切断後に、構成部品、例えば先に切断された構成部品の領域を検査することを含むことができる。こうして、構成部品の品質を向上させることができる。いくつかの例では、構成部品を第２のレーザステーションから排出域へ排出することは、構成部品を検査することを含むことができる。加えて、または別法として、構成部品を検査することは、構成部品を第１のレーザ切断ステーションから第２のレーザ切断ステーションへ輸送する間に実施することができる。これらの例のうちのいくつかでは、構成部品を検査することは、外観検査を含むことができる。例えば、適当な画像処理ソフトウェアを含むカメラを、すべての寸法公差が満たされているかを判定するために使用することができる。あるいは、他の検査方法、例えば超音波による方法を使用することもできる。

【００３１】

鋼構成部品を装入域から第１のレーザステーションに装入すること、すなわち構成部品をレーザステーションへ輸送することは、構成部品を把持するために、多軸ロボットに取り付けられたグリッパを使用することを含むことができる。構成部品は、装入域のラックに供給されてもよく、グリッパは、構成部品を持ち上げて様々な位置で保持することができる。グリッパは、フレーム上に配置された把持要素を備えることができる。把持要素は、例えば、吸引カップまたはクランピングデバイスとすることができる。多軸ロボットは、グリッパを様々な方向に動かすことができる。

【００３２】

加えて、または別法として、鋼構成部品を第１のレーザ切断ステーションから第２のレーザ切断ステーションへ輸送すること、および／または構成部品を第２のレーザステーションから排出域へ排出することは、多軸ロボットに取り付けられたグリッパの使用を含むことができる。グリッパは、本明細書で開示される例のいずれかに従っていてよい。プロセスの制御ならびに構成部品の装填および／または取出しに必要な物流および人員は、ロ

ボットに取り付けられたグリッパを使用することができれば、手動による装填および取出しよりむしろ低減することができる。結果的に、製造コストを削減することができる。

【００３３】

いくつかの例では、第１のレーザステーションの多軸ロボットは、固定具の両側に配置することができる。別法として、またはそれに加えて、第２のレーザステーションの多軸ロボットは、保持システムの両側に配置することができる。例えば、対向するロボットは、作業方向、すなわち装入域から排出域へ向かう方向を横切って配置することができる。これらの態様によれば、互いに対向して配置された各ロボットに取り付けられたレーザ切断ヘッドによってカバーされる構成部品の潜在的な領域を低減させることができる。こうして、ロボットのアームの動きを減少させることができる。その結果、切断精度が向上し、切断ヘッドの位置決め時間を短縮することができる。さらに、アームがより短くて済むので、これらのロボットに必要な空間も減少させることができる。

【００３４】

いくつかの例では、第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションは、４台の多軸ロボットに取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを備えることができる。そのような多軸ロボットは、実質的に、各ステーションの固定具の角に配置することができる。４台のロボットに取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを設けることで、鋼構成部品における切断動作の実行に必要な時間が短縮され得る。こうして、切断の生産性を向上させることができる。その結果、例えば熱間成形ツールである成形ツールによる鋼構成部品のアウトプットは、第１の切断ステーションへ送達される鋼構成部品と同じ生産速度を有することができる。したがって、製造コストを削減することができる。

【００３５】

これらの態様によれば、各レーザヘッドによってカバーされる領域も減少させることができ、アームの長さを減少させることができる。アームの動きは、より短く、より反復的になり得る。この理由から、製造プラントの必要空間を、いっそう減少させることができる。

【００３６】

いくつかの例では、レーザステーションの固定具は、基部と、いくつかの部品が切断されている間に構成部品を所定位置に保持するクランピングデバイスとを備えることができる。基部は、鋼構成部品に対応する形状を有することができる。

【００３７】

いくつかの例では、構成部品は、鋼構成部品、具体的には熱間成形構成部品であってもよい。熱間成形構成部品は、ボロン鋼から作ることができ、およびさらに任意選択として２２ＭｎＢ５から作ることができる。構成部品は、アルミニウムシリコンコーティングまたは亜鉛コーティングを備えることができる。

【００３８】

あるいは、鋼構成部品は、冷間成形構成部品であってもよい。高強度鋼または超高強度鋼を冷間成形による構成部品の形成に使用することもできる。

【００３９】

いくつかの例では、構成部品は、車両の鋼構造部品であってもよい。例えば、構成部品は、Ｂ－ピラー、Ａ－ピラー、ロッカ、ヒンジピラーまたはサイドビームとすることができる。他の例では、構成部品は、車両のドアフレーム用のサイドパネルとすることができる。

【００４０】

さらなる一態様では、車両のドアフレーム用の一体パネルを製造する方法が提供される。方法は、複数のブランクを用意することと、複合ブランクを形成するようにブランクを互いに接合することと、一体サイドパネルを形成するように複合ブランクを変形させることと、一体サイドパネルを、第１の固定具と複数の多軸ロボットに取り付けられた複数のレーザ切断ヘッドとを備える第１のレーザステーションに置くことと、一体サイドパネルが第１のレーザステーションの固定具内に保持されている間に、複数のレーザ切断ヘッド

により一体サイドパネルの第１の複数の領域を切断することと、一体サイドパネルを第１のレーザステーションから、第２の固定具と複数の多軸ロボットに取り付けられた複数のレーザ切断ヘッドとを備える第２のレーザステーションへ輸送することと、鋼構成部品が第２のレーザステーションの第２の固定具内に保持されている間に、複数のレーザ切断ヘッドにより一体サイドパネルの第２の複数の領域を切断することと、を含む。

【００４１】

この態様によれば、ドアフレーム用の一体サイドパネルのような大きな構造部品をより効率的に製造することができる。さらに、ドアフレーム用の一体パネルは大きな構成部品であるため、生産の面積は、既知の解決策におけるこれらの用途のロボットアームがサイドパネル全体に届くために大きな自由空間を必要とするような既知のレーザ切断セルと比較すると、減少させることができる。各ステーションに複数のロボットがあるので、各ロボットがカバーする領域は比較的小さく、したがって、ロボットのアームが動く必要のある領域がこうして低減され得る。

【００４２】

いくつかの例では、一体サイドパネルの第１および／または第２の複数の領域の切断は、一体サイドパネルのトリミング、または例えば穴であるアパーチャを開けることを含むことができる。サイドパネルの第１の複数の領域を切断することが少なくとも１つのアパーチャを開けることを含むこれらの例のいくつかでは、方法は、少なくとも１つのアパーチャのトレパニングをさらに含むことができる。したがって、アパーチャの切断面はより精確に仕上げられ得る。いくつかの例では、少なくとも１つのアパーチャのトレパニングは、サイドパネルを第１のステーションから第２のステーションへ輸送する間に行うことができる。ロボットに取り付けられたレーザトレパニングツールは、少なくとも１つのアパーチャのトレパニングに使用することができる。

【００４３】

いくつかの例では、一体サイドパネルを製造する方法は、一体サイドパネルを第２のレーザステーションから排出域へ排出することをさらに含むことができる。

【００４４】

加えて、または別法として、一体サイド構成部品を第１のレーザ切断ステーションから第２のレーザ切断ステーションへ輸送すること、および／または鋼構成部品を第２のレーザステーションから排出域へ排出することは、本明細書で開示される例のいずれかに従って行われ得る。

【００４５】

鋼構成部品を切断する方法に関するように、第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションの複数の多軸ロボットのうちの少なくとも２台は、固定具の両側に配置することができる。

【００４６】

いくつかの例では、第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションは、４台の多軸ロボットに取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを備えることができる。結果的に、多軸ロボットは、各ステーションの固定具の角に配置することができる。

【００４７】

この開示では、ロッカ、Ｂ－ピラー、Ａ－ピラーおよびヒンジピラーは、以下のように理解されるべきである。ロッカまたはシルは、ドア開口の下に車両の後方部から前方部へと延在する実質的に水平方向に配置された構成部品である。Ｂ－ピラーは、車両の床からルーフまで延在する垂直方向に配置された構成部品である。Ｂ－ピラーは、車両の中央領域に配置され、全体的に、前部ドア開口と後部ドア開口を隔てる。ヒンジピラーは、実質的に車両の床からエンジンフードまたはウインドスクリーンまで延在する垂直体である。前部ドアのヒンジは、一般的に、ヒンジピラーに取り付けられる。Ａ－ピラーは、ルーフパネルの一部分およびドア開口の上側領域の前方ウインドスクリーンの一部分に対して実質的に平行に延在する弧状体である。Ａ－ピラーは、Ｂ－ピラーの上側部分からヒンジピラーの上側部分まで延在する。Ｂ－ピラー、Ａ－ピラー、ヒンジピラーおよびロッカは、

ドアフレームを画定する。

【００４８】

サイドパネルが一体構造として形成される場合、厳密には単一構造であることから、異なるピラー同士の間の境界は不明確である。したがって、Ｂ－ピラー「部分」、Ａ－ピラー「部分」などと言及される。

【００４９】

Ｂ－ピラー部分とロッカ部分との間の移行部は、Ｂ－ピラー部分とロッカ部分が交わる領域であり、換言すると、略水平配置体から略垂直体へ変わる領域である。Ａ－ピラー部分とＢ－ピラー部分との間の移行部、Ａ－ピラー部分とヒンジピラー部分との間の移行部、およびヒンジピラー部分とロッカ部分との間の移行部も同様に画定され得る。

【００５０】

例のうちのいくつかでは、一体サイドパネルは、ロッカ部分、Ａ－ピラー部分、ロッカ部分とＡ－ピラー部分を連結するヒンジピラー部分、およびロッカ部分とＡ－ピラー部分を連結するＢ－ピラー部分を含むことができる。これらの例では、４つのレーザ切断ヘッドはそれぞれ、一体パネルのロッカ部分とピラー部分との間およびピラー部分同士の間の移行部、すなわち移行部であるロッカ部分　－　Ｂ－ピラー部分、Ｂ－ピラー部分　－　Ａ－ピラー部分、Ａ－ピラー部分　－　ヒンジピラー部分、およびヒンジピラー部分　－　ロッカ部分のうちの１つにおいて切断動作を実行するように構成することができる。

【００５１】

これらの例のうちのいくつかでは、レーザ切断ヘッドを有する多軸ロボットは、一体サイドパネルが第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションの支持システムによって保持されているとき、実質的に、一体サイドパネルのロッカ部分とピラー部分との間およびピラー部分同士の間の移行部のうちの１つのところにそれぞれ配置することができる。

【００５２】

これらの態様によれば、各レーザ切断ヘッドは、切断動作を実施する比較的小さな領域を有することができる。したがって各レーザ切断ヘッドによって実施される切断の全長は減少され得る。その結果、切断の生産性を向上させることができ、したがって熱間成形および切断は、２つのサイドパネルが１回のプレスで同時に熱間成形され得る場合でも、（それらが同じ生産性を有するという意味で）同期させることができる。

【００５３】

いくつかの場合、一体サイドパネルを形成するように複合ブランクを変形させることは、複合ブランクを熱間成形することを含むことができる。２つの複合ブランク、例えば、左側一体パネルを形成するための１つのブランク、および右側一体パネルを形成するための１つのブランクは、同時に形成することができる。いくつかの例では、プレスシステムは、２つの成形型を備えることができる。その結果、熱間成形の生産性は２倍になる。これら２つの複合ブランクは、右側サイドドア用の一体サイドパネルと左側サイドドア用の一体サイドパネルが１回の熱間成形プレスで同時に形成されるように、単一のストロークで形成することができる。

【００５４】

複合ブランクを形成するブランクのうちの少なくともいくつかは、ボロン鋼、例えば２２ＭｎＢ５から作ることができる。ボロン鋼ブランクのうちの少なくとも１つは、アルミニウム合金コーティングまたは亜鉛合金コーティングを備えることができる。

【００５５】

あるいは、複合ブランクは、冷間成形によって変形させてもよい。高強度鋼または超高強度鋼は、冷間成形による一体サイドパネルの形成に使用することができる。

【００５６】

複合物を形成する複数のブランクは、異なる材料および／または厚さを備えることができる。例えば、Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）のブランク、およびＤｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）のブランクまたはブランクの部品を使用することができる。これらのタイプの材料を

熱間成形プロセスに使用することによって、Ｕｓｉｂｏｒ（登録商標）部品に主としてマルテンサイト組織が、Ｄｕｃｔｉｂｏｒ（登録商標）部品に主としてフェライト－パーライト組織が生じる。これらの態様に従って、一体サイドパネルの特性を仕立てることができる。

【００５７】

複合ブランクを形成するようにブランクを互いに接合することは、ブランクを互いにレーザ溶接することを含むことができる。ブランクのレーザ溶接は、コーティングをアブレーションすること、すなわち溶接されるべき領域のコーティングを除去してからレーザ溶接することを伴うことができる。他の例では、ブランクのレーザ溶接は、溶接ゾーンに、例えば粉末またはワイヤの形態の充填材を加えることを伴うことができる。そのような充填材は、コーティングによる悪影響を打ち消すのに適した組成を有することができる。

【００５８】

さらなる一態様では、本明細書に記載の例のいずれかによる方法によって得られる一体パネルが提供される。

【００５９】

いくつかの例では、一体パネルは、本明細書に記載の例のいずれかによる、異なる引張強度の領域を備えることができる。これらの例のいくつかでは、異なる引張強度の領域は、異なる微細組織を有することができる。

【００６０】

いくつかの例では、ブランクのうちの少なくとも１つは、異なる引張強度の領域を備えることができる。ブランクは、異なる引張強度を有する２つの異なる材料からなってよい。したがって、より低い引張強度の領域の延性はより高く、したがって衝突の際のエネルギーの吸収を向上させることができる。

【００６１】

あるいは、異なる引張強度のこれらの領域は、異なる微細組織を有することもできる。熱間成形において、異なる微細組織の一体サイドパネルは、サイドパネルを形成するように複合ブランクを造形する間に、プレスにおいてオーステナイト化温度を超える温度まで予め加熱した複合ブランクの冷却を制御することによって作り出すことができる。複合ブランクの異なる領域の冷却は、ヒータを成形ツールのゾーンに設けることによって制御することができる。

【００６２】

したがって、一体サイドパネルは、主としてマルテンサイト組織のゾーン、およびフェライト、パーライト、ベイナイトまたはその混合を含むゾーンを備える。あるいは、異なる微細組織は、主としてマルテンサイト組織を、フェライトおよび／またはパーライトおよび／またはベイナイトおよび／または焼戻マルテンサイトおよびその混合を含有する組織に変えるようにプレス焼入れされた一体サイドパネルの一部分を部分的に加熱することによって作り出すこともできる。主としてマルテンサイト組織の引張強度は、１４００ＭＰａ超え、好ましくは１５００ＭＰａ超えとすることができ、より低い強度の領域の引張強度は、１０００ＭＰａ未満、好ましくは８００ＭＰａ未満、例えば８００ＭＰａと５００ＭＰａの間を有することができる。

【００６３】

さらなる一態様では、第１の固定具とレーザ切断ヘッド付きの複数の多軸ロボットとを備える第１のレーザステーションを備える構成部品を切断するレーザ切断システムが提供される。多軸ロボットは、構成部品が第１の固定具上に位置決めされている間に同時に構成部品をレーザ切断するように構成される。

【００６４】

さらなる一態様では、例えば一体サイドパネルである構成部品を切断するレーザ切断システムが提供される。レーザ切断システムは、複数の多軸ロボットに取り付けられた複数のレーザ切断ヘッドおよび構成部品を保持する固定具を備える第１のレーザステーションと、複数の多軸ロボットに取り付けられた複数のレーザ切断ヘッドおよび構成部品を保持

する固定具を備える第２のレーザステーションと、構成部品を第１のレーザステーションから第２のレーザステーションへ輸送する輸送システムと、を備える。

【００６５】

いくつかの例では、レーザ切断システムは、第１のレーザステーション、第２のレーザステーションおよび輸送システムを取り囲むハウジングを備えることができる。

【００６６】

レーザ切断システムは、第１のレーザ切断ステーションにレーザ切断されるべき構成部品を収容する装入域と、第２のレーザ切断ステーションにレーザ切断後の構成部品を収容する排出域を備えることができる。いくつかの例では、装入域と排出域は、ハウジングの外に配置することができる。あるいは、装入域および／または排出域はハウジング内に配置することもできる。

【００６７】

いくつかの例では、レーザ切断システムは、第１のレーザ切断ステーションと第２のレーザ切断ステーションとの間に配置されたトレパニングステーションを備えることができる。

【００６８】

レーザ切断システムは、第１および／または第２のレーザ切断ステーションからスクラップを除去するシステムを備えることができる。スクラップ除去システムは、各レーザ切断ステーションで生じたスクラップを自動的に収集することができる。これらの例のうちのいくつかでは、スクラップ除去システムは、スクラップコンテナと、第１および／または第２のレーザ切断ステーションのスクラップを運搬するコンベヤシステムとを備えることができる。したがって、人員を削減することができる。

【００６９】

レーザ切断システムは、第１のレーザ切断ステーションと第２のレーザ切断ステーションとの間、および／または第２のレーザ切断ステーションと排出域との間に配置された検査ステーションを備えることができる。排出ステーションは、品質検査に合格した製品のためのものと、品質検査に合格しなかった製品のためのものとで別々のスタックを備えることができる。フォークリフトは、所定の数の構成部品がレーザ切断された後、さらなる処理のためにスタックを持ち上げることができる。

【００７０】

いくつかの例では、輸送システムは、多軸ロボットに取り付けられた、鋼構成部品を把持するグリッパを備えることができる。

【００７１】

レーザ切断システムは、構成部品を装入域から第１のレーザ切断ステーションへ輸送する装入システムを備えることができる。加えて、装入システムは、多軸ロボットに取り付けられた、鋼構成部品を把持するグリッパを備えることができる。

【００７２】

レーザ切断システムは、構成部品を第２のレーザ切断ステーションから排出域へ輸送する排出システムを備えることができる。排出システムは、多軸ロボットに取り付けられた、鋼構成部品を把持するグリッパを備えることができる。

【００７３】

輸送システムのグリッパおよび／または装入システムのグリッパおよび／または排出システムのグリッパは、本明細書で提供される例のいずれかに従っていてよい。

【００７４】

いくつかの例では、レーザ切断システムは、固定具の両側に配置された、第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションの複数の多軸ロボットのうちの少なくとも２台を備えることができる。

【００７５】

いくつかの例では、第１のレーザステーションおよび／または第２のレーザステーションは、４台の多軸ロボットに取り付けられた４つのレーザ切断ヘッドを備えることができ

る。その結果、多軸ロボットは、各ステーションの固定具の角に配置することができる。
【００７６】
これらの態様によれば、各レーザ切断ヘッドは、切断動作を実施する比較的小さな領域を有することができる。したがって、各レーザ切断ヘッドによって実施される切断の全長は減少され得る。その結果、レーザ切断領域の面積減少により、レーザ切断システムの切断の生産性が向上され得る。例えば一体サイドパネルである切断される構成部品の数と、レーザ機器が占める床面積との比は、本発明によるレーザ切断システムのいずれにおいても既知のレーザ切断セルより高い。
【００７７】
本開示の非限定的な例は、添付の図面を参照して以下に述べられる。
【図面の簡単な説明】
【００７８】
【図１】レーザ切断システムの一例の概略図である。
【図２】図１のシステムにおけるレーザ切断方法の一例の異なるステップの概略図である。
【図３】図１のシステムにおけるレーザ切断方法の一例の異なるステップの概略図である。
【図４ａ】ホットスタンピングおよびレーザ切断を伴うプロセスの一例の概略図である。
【図４ｂ】図４ａに示されるプロセスの流れ図である。
【図５】レーザ切断システムの一例の概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００７９】
これらの図面において、同じ参照符号は、一致する要素を示すことに使用される。
【００８０】
図１は、レーザ切断システムの一例を概略的に示している。この例によるレーザ切断システムは、装入ステーション１００、第１のレーザ切断ステーション２００、トレパニングステーション３００、第２のレーザ切断ステーション４００、品質チェックステーション５００、および排出域６００を備える。
【００８１】
構成部品は、ラック１０５に到着することができる。各ラックには多数の構成部品を置くことができる。この例では、構成部品１０は、テーラーウェルドボロン鋼ブランクの熱間成形後に得られる一体サイドパネルである。ロボット１１０は、構成部品１０をラック１０５から取ることができる。この目的のため、ロボットは、構成部品１０を取って操るための１つまたは複数のグリッパを有することができる。一例では、ロボットは、吸引キャップ（ｓｕｃｔｉｏｎ　ｃａｐｓ）、グリッパまたは磁石を有することができる。ロボット１１０は、第１のレーザ切断ステーション２００で前の構成部品１０Ａに対してレーザ切断アクションが実行されている間、構成部品を保持することができる。
【００８２】
第１のレーザ切断ステーション２００は、複数の多軸ロボットおよび第１の固定具２５０を含むことができる。この特定の例では、４台のロボット２１０、２２０、２３０および２４０が図示されている。各ロボット２１０～２４０は、レーザ切断ヘッドを有し、構成部品（図示の例では、構成部品１０Ａ）に対していくつかのレーザ切断アクションを実質的に同時に行うようにプログラムすることができる。これらのレーザ切断アクションは、側縁のトリミング、および穴を開けることを含むことができる。
【００８３】
多数のロボットがレーザ切断アクションを行うので、各ロボットは、構成部品１０Ａの概ね四分円内だけしかアクションを行わない。すなわち、ロボット２１０は、主にＢ－ピラーの上部およびＡ－ピラーに集中し、ロボット２２０は、主にＡ－ピラーおよびヒンジピラーへの移行部に集中し、ロボット２３０は、主にヒンジピラーおよびロッカの一部分に集中し、ロボット２４０は、主にＢ－ピラーの下部およびロッカの一部分上で作業することになる。
【００８４】

いずれのロボット２１０、２２０、２３０、２４０も、作業方向（すなわち、装入域から排出域の方に向かう構成部品の流れ方向）に沿って直線的に変位する必要はない。

【００８５】

この例では、トレパニングステーション３００は、第１のレーザ切断ステーション２００ですべての切断アクションが実施された後に構成部品を持ち上げる例えば吸引ナップ（ｓｕｃｔｉｏｎ　ｎａｐｓ）付き多軸ロボット３１０を含むことができる。ロボット３１０は、構成部品を操り、トレパニングのために固定レーザの正面で事前に切断された穴のうちの１つまたは複数を保持することができる。ロボット３１０は、さらに、すべての必要なレーザ切断アクションが他の構成部品（この場合は構成部品１０Ｃ）に対して行われるまで、構成部品（この例では構成部品１０Ｂ）を保持するようにプログラムすることができる。

【００８６】

トレパニング後、構成部品は、第２のレーザ切断ステーション４００の第２の固定具４５０上に位置決めされ得る。第２のレーザ切断ステーション４００は、レーザ切断ヘッド付きの多数のロボットを含むことができる。この特定の例では、第２のレーザ切断ステーション４００は、４台の多軸ロボット４１０、４２０、４３０および４４０を含む。これらの各多軸ロボットは、第１のレーザ切断ステーション２００に関連して先に説明したように、構成部品１０Ｃの異なる部分に対して実質的に同時にレーザ切断アクションを実施することができる。

【００８７】

構成部品は、続いて、それを操るのに適した多軸ロボットによって持ち上げられ、ステーション５００で品質チェックが行われ得る。品質チェックは、様々な検査技法、具体的には外観検査技法を含むことができる。すなわち、一例では、自動外観検査に、適当な画像処理ソフトウェアを含むカメラを使用することができる。

【００８８】

最後に、構成部品（この場合は構成部品１０Ｄ）は、排出域６００のラック６１０にあり得る。さらなる処理および輸送のために１つまたは複数の構成部品を持ち上げるのにフォークリフトを使用することができる。

【００８９】

図２および図３は、図１のシステムにおけるレーザ切断方法の一例の異なるステップを概略的に示している。

【００９０】

図２において、構成部品１０Ｃは、第２のレーザ切断ステーション４００から持ち上げられた後に外観検査を受けている。第２のレーザ切断ステーション４００から構成部品１０Ｃが除去された後、ロボット３１０は、第２のレーザ切断ステーションに構成部品１０Ｂを位置決めする。図２に示される時点では、第１のレーザ切断ステーションの構成部品１０Ａに対するレーザ切断アクションが終了している。

【００９１】

図３において、構成部品１０Ａは、ステーション３００でのトレパニングおよび（場合により）外観検査のために持ち上げられている。実質的にそれと同時に、構成部品１０は、第１のレーザ切断ステーション２００でのレーザ切断のために第１の固定具２５０上に位置決めされる。

【００９２】

多数のレーザ切断ステーションを含むことによって、またステーションごとにレーザヘッド付きの多数のロボットを含むことによって、ホットスタンピングプロセスの速度に遅れないように処理速度を増加させることができるようになる。多数のロボットを有するにもかかわらず、コストは従来のレーザセルを用いた場合よりもはるかに低く抑えることができる。さらに、固定具の両側への効率的な配置と、各ロボットが比較的小さな領域しかカバーしなくて済むことから、動作のフットプリントを小さく抑えることができる。

【００９３】

産業的設定では、左側の構成部品と右側の構成部品は、並行して扱うことができる。例えば、図１の例による１つのレーザラインは、左側ドアパネルを扱うように構成することができ、右側ドアパネルを扱うように構成された他のレーザラインと並行して延びていてもよい。

【００９４】

図４ａおよび図４ｂは、プロセスチェーンの一例を概略的に示している。このプロセスチェーンは、鋼コイル１０００から始まることができる。超高強度鋼は、例えばＢ－ピラー、ロッカまたは一体サイドパネルなどの高強度構成部品の製造に使用することができる。適当な鋼の一例としては、Ｕｓｉｂｏｒ（商標）などの２２ＭｎＢ５がある。この鋼は、例えばアルミニウム－シリコンコーティングまたは亜鉛コーティングである保護コーティングを備えることができる。

【００９５】

適当な寸法にブランクを切断することができる１０１０。いくつかのブランクの縁同士を溶接することによって、テーラーウェルドブランクを形成することができる１０３０。アルミニウムシリコンコーティングを含む鋼を使用する場合、このコーティングは、強度に悪影響を及ぼす恐れがあるので溶接領域内のアルミニウムの存在を回避するために適当な箇所をアブレーションすることができる１０２０。この特定の例では、テーラーウェルドブランクは、一体サイドパネルの製造向けに形成される。

【００９６】

テーラーウェルドブランクを、炉でオーステナイト化温度より上、具体的にはＡｃ３を超えて加熱することができる１０４０。十分な加熱後、サイドパネルの選択した領域に望ましい微細組織を得るように、テーラード焼入れ／加熱を任意選択で含む、ホットスタンピングプロセスを実施することができる１０５０。加えて、または別法として、望むような微細組織および機械的特性に仕立てるように選択領域の局所的な加熱を行うこともできる。

【００９７】

レーザ切断ステーションにおいて、多数のレーザヘッドが構成部品に対してトリミングおよび切断動作を実質的に同時に実施することができる１０６０および１０７０。例えばステーションにあるレーザヘッド付きのロボットの数は、１台から６台の間、より具体的には２台から４台の間で変えることができる。ロボットの適当な数は、レーザ切断される構成部品の寸法および実施する必要のある動作の数に応じて決めることができる。レーザ切断ステーションの数を変えること、およびステーション当たりのロボットの数を変えることによって、処理速度をホットスタンピングプロセスの生産性に適合させることができる。

【００９８】

図５は、本明細書において先述した例に実質的に対応するレーザ切断システムの一例を概略的に示している。ハウジング９００は、いくつかの切断ステーションを取り囲むことができる。ハウジング９００の頂部には、温度制御、換気、電力などのための補助システムを配置することができる。

【００９９】

レーザ切断ラインには、スクラップ除去システムを統合することもできる。この特定の例では、スクラップ除去システム８００は、スクラップコンベヤベルト８２０を含む。スクラップコンベヤベルト８２０は、レーザ切断ステーション２００および４００の両方からスクラップを集め、構成部品の方向と反対の方向に移動する。スクラップは、スクラップコンテナ８１０内へと落とされ得る。

【０１００】

この例では、排出６００に、別々の山（ｐｉｌｅ）６２０および６４０に製品を積み重ねるためのラックを設けることができる。多数のラックと山を使用してよい。

【０１０１】

本明細書で使用されるようなロボットは、産業オートメーション用途で使用される、自

動制御される再プログラム可能で多目的な３軸以上にプログラム可能なマニピュレータを示すものとする。多軸ロボットは、好ましくは、５または６軸ロボットとして解釈される。

【０１０２】

レーザ切断ラインにある各ロボットは、特定のタスクを実施するようにプログラムすることができる。アクシデントを回避することができレーザ切断ラインのフットプリントを比較的小さいままにすることができるように、異なるタスク中のロボットの動きの調整が必要となり得る。

【０１０３】

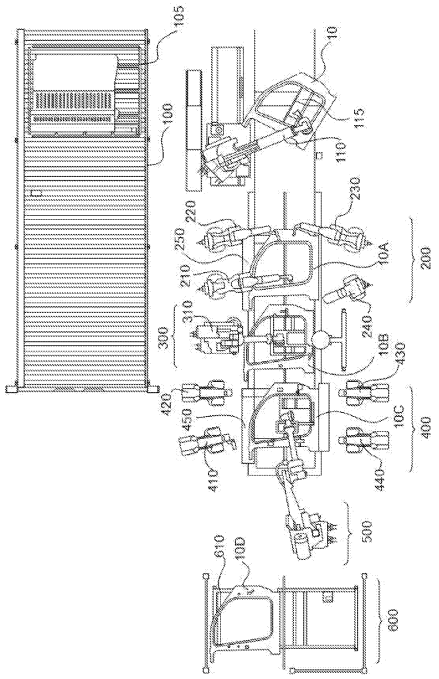
一体サイドパネルを具体的に参照したが、有利には、他の構成部品、具体的には他の車両構造部品が、本明細書に記載の方法およびシステムの例を用いて製造されてもよいことは明らかであろう。具体的には、７５ｃｍまたは１メートルを超える長さまたは幅を有する、特に、長さと幅がこれらの寸法を超える比較的大きな構造部品を、本明細書に記載の方法およびシステムの例を用いて有利に製造することができる。

【０１０４】

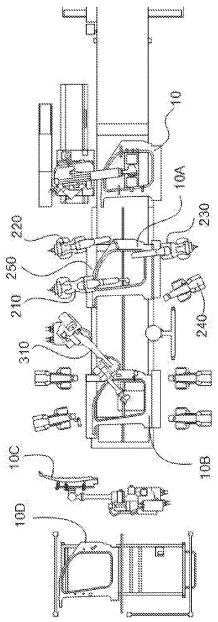
本明細書ではいくつかの例しか開示されていないが、他の代替、修正、使用および／またはその同等物も可能である。さらに、記載の例のすべての可能な組み合わせも包含される。したがって、本開示の範囲は、特定の例によって限定されるべきではなく、添付の特許請求の範囲を公正に解釈することによってのみ決定されるべきである。

【図面】

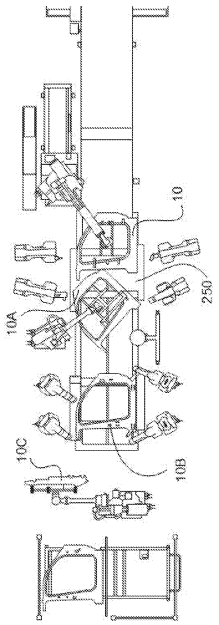
【図１】



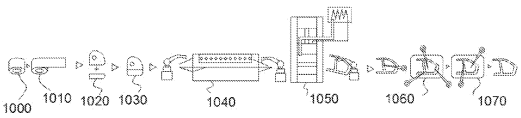
【図２】



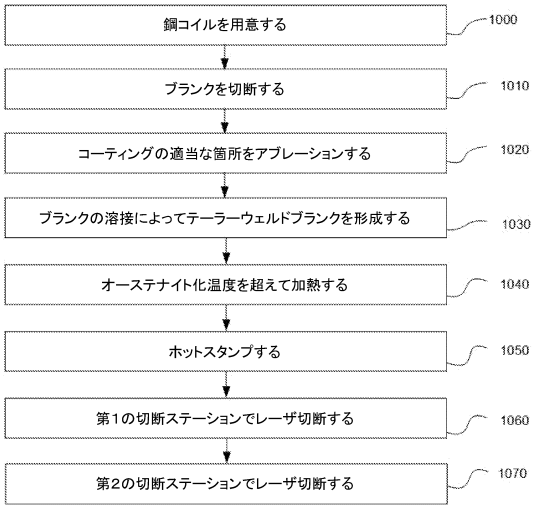
【図３】



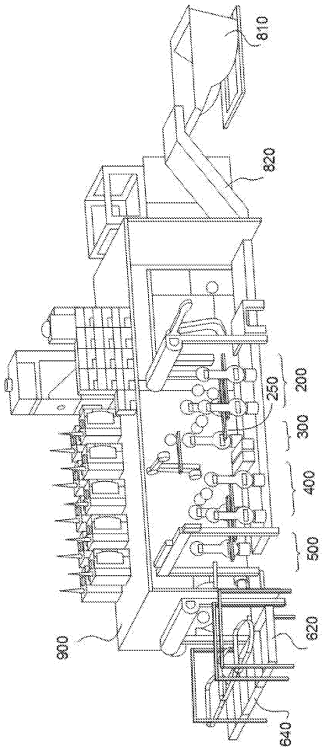
【図４ａ】



【図４ｂ】


鋼コイルを用意する
1000
ブランクを切断する
1010
コーティングの適当な箇所をアブレーションする
1020
ブランクの溶接によってテーラーウェルドブランクを形成する
1030
オーステナイト化温度を超えて加熱する
1040
ホットスタンプする
1050
第１の切断ステーションでレーザ切断する
1060
第２の切断ステーションでレーザ切断する
1070

【図５】


810
820
250
200
300
400
500
900
620
640

フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第３２１００６６（ＪＰ，Ｕ）
特開２００３－３００１８７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０４７１８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１６５０８６（ＪＰ，Ａ）
中国特許出願公開第１０５７２２６３４（ＣＮ，Ａ）
登録実用新案第３２０９４７３（ＪＰ，Ｕ）
国際公開第２０１７／０８１７２２（WO，Ａ１）
特開２０１０－１４２８１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｋ ２６／００ － ２６／７０