

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7040329号
(P7040329)

(45)発行日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(24)登録日 令和4年3月14日(2022.3.14)

(51)国際特許分類		F I			
B 6 2 D	21/02	(2006.01)	B 6 2 D	21/02	Z
B 2 1 D	53/88	(2006.01)	B 2 1 D	53/88	Z

請求項の数 3 (全15頁)

(21)出願番号	特願2018-133866(P2018-133866)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成30年7月17日(2018.7.17)	(74)代理人	110000947 特許業務法人あーく特許事務所
(65)公開番号	特開2020-11558(P2020-11558A)	(72)発明者	浅井 哲也 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)	(72)発明者	奥本 隆一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和2年12月22日(2020.12.22)	審査官	米澤 篤

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クロスメンバ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体フレームの一部を構成すると共に車幅方向に沿って延在し、金属製板材によって閉断面構造で構成されたクロスメンバにおいて、
車体前後方向に所定間隔を存して配設された複数本のクロスメンバのうち最も車体後側に位置し且つ車幅方向の中央部にトーイング用連結部が設けられたクロスメンバであって、該クロスメンバを構成する前記金属製板材における一方側の面には段差部が設けられており、前記段差部によって段落ちされた領域の裏面となる前記金属製板材の他方側の面には削り痕部が設けられていて、前記段差部を挟んで前記金属製板材の延在方向の一方側には厚板部が他方側には薄板部がそれぞれ設けられており、
前記トーイング用連結部の開口縁部分が前記厚板部となっていると共に、
前記トーイング用連結部およびその周辺部において前記段差部が設けられている前記一方側の面は、当該トーイング用連結部およびその周辺部を構成する前記閉断面構造の内側の面とされ、前記トーイング用連結部およびその周辺部において前記削り痕部が設けられている前記他方側の面は、当該トーイング用連結部およびその周辺部を構成する前記閉断面構造の外側の面とされていることを特徴とするクロスメンバ。

【請求項2】

請求項1記載のクロスメンバにおいて、
前記最も車体後側に位置する前記クロスメンバは、その車幅方向の両外側部が、車体前後方向に沿って延在する左右一対のサイドレールにそれぞれ連結されており、前記車幅方向

の両外側部が前記厚板部となっていることを特徴とするクロスメンバ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のクロスメンバにおいて、

前記金属製板材は、車幅方向の全体に亘る単一の部材であることを特徴とするクロスメンバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車体のクロスメンバおよびクロスメンバの製造方法に係る。特に、本発明は、板厚寸法が互いに異なる複数の領域を備えたクロスメンバの改良に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、車両の車体フレームとして、車体前後方向に沿って延在する左右一対のサイドレール（サイドフレームとも呼ばれる）と、これらサイドレール同士の間を架け渡されたクロスメンバとを備えた構造（フレーム構造と呼ばれている）が知られている。一般に、前記クロスメンバは、金属製板材（高張力鋼板等）がプレス加工等によって所定の断面構造（例えば閉断面構造等）とされて高い剛性が得られるようになっている。

【0003】

特許文献 1 には、金属製板材のプレス加工によって閉断面構造で構成されたメンバ本体を有するクロスメンバが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2000 - 168616 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に開示されているように金属製板材（板厚寸法が均一な金属製板材）をプレス加工することによってメンバ本体（クロスメンバ）を作製した場合、クロスメンバの全体に亘って板厚寸法が均一となる。そして、この板厚寸法は、クロスメンバにおいて特に荷重が大きく作用する部分での強度が十分に確保できるように規定されている。従って、それ以外の部分（作用する荷重が比較的小さい部分）では板厚寸法が無駄に大きくなってしまふことになる。このため、クロスメンバを軽量化して車体重量の軽減を図るには限界がある。

30

【0006】

クロスメンバの軽量化を図る構造として、板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材を一体的に溶接することでクロスメンバを作製することが考えられる。例えば、図 10 に示すように、クロスメンバ a を、フロント側メンバ b とリヤ側メンバ c とで構成し、これらメンバ b, c それぞれを、板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材 b1, b2, b3, c1, c2, c3 を溶接することによって作製し、また、これらメンバ b, c 同士も溶接によって一体化させるようにしたものである。例えば、フロント側メンバ b およびリヤ側メンバ c それぞれにおいて、車幅方向の中央部分に大きな荷重が作用する場合には、中央に位置するパネル材 b2, c2 の板厚寸法を大きくし、それ以外のパネル材 b1, b3, c1, c3 の板厚寸法を小さくすることで、クロスメンバ a の軽量化を図ることが可能になる。

40

【0007】

しかしながら、このようにしてクロスメンバ a を作製する場合、部品点数が多くなって、構造の複雑化を招いてしまう可能性がある。また、複数箇所での溶接が必要となることから、製造コストの高騰、溶接箇所での熱害（溶接箇所の強度低下）、錆の発生（溶接箇所の周辺部での錆の発生）を招いてしまう可能性がある。

【0008】

50

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、部品点数の削減による構造の簡素化および溶接箇所を削減を図りながらも軽量化することができる車体のクロスメンバおよびクロスメンバの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するための本発明の解決手段は、車体フレームの一部を構成すると共に車幅方向に沿って延在し、金属製板材によって閉断面構造で構成されたクロスメンバを前提とする。そして、このクロスメンバは、車体前後方向に所定間隔を存して配設された複数本のクロスメンバのうち最も車体後側に位置し且つ車幅方向の中央部にトーイング用連結部が設けられたクロスメンバであって、該クロスメンバを構成する前記金属製板材における一方側の面には段差部が設けられており、前記段差部によって段落ちされた領域の裏面となる前記金属製板材の他方側の面には削り痕部が設けられていて、前記段差部を挟んで前記金属製板材の延在方向の一方側には厚板部が他方側には薄板部がそれぞれ設けられており、前記トーイング用連結部の開口縁部分が前記厚板部となっており、前記トーイング用連結部およびその周辺部において前記段差部が設けられている前記一方側の面は、当該トーイング用連結部およびその周辺部を構成する前記閉断面構造の内側の面とされ、前記トーイング用連結部およびその周辺部において前記削り痕部が設けられている前記他方側の面は、当該トーイング用連結部およびその周辺部を構成する前記閉断面構造の外側の面とされていることを特徴とする。

10

【0010】

この特定事項により、金属製板材における一方側の面に段差部を設け、他方側の面に削り痕部を設けることで、単一の金属製板材に厚板部と薄板部とを設けることが可能となる。つまり、この金属製板材によってクロスメンバを作製することにより、該クロスメンバにおいて特に荷重が大きく作用する部分を厚板部で構成し、作用する荷重が比較的小さい部分を薄板部で構成することができ、これにより、作用する荷重に応じた板厚寸法を単一の金属製板材上に得ることができる。その結果、板厚寸法が無駄に大きくなってしまいう領域を削減することができ、クロスメンバを軽量化することができる。また、板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材を一体的に溶接する必要がないため（図10で示した構造を採用する必要がないため）、部品点数の削減を図ることができ、構造の簡素化、および、溶接箇所の削減による製造コストの低廉化、熱害の抑制、錆の発生を抑制を図ることができる。

20

30

【0012】

特に、複数本のクロスメンバのうち最も車体後側に位置するクロスメンバは、トーイング時に他の車両（トレーラ等）が連結されること等から他のクロスメンバに比べて特に高い強度を必要とする部分が存在する。このため、この高い強度を必要とする部分を前記厚板部として構成し、それに隣接する部分を前記薄板部として構成することで、当該クロスメンバの軽量化を図りながら必要な強度を確保することができる。

【0014】

トーイング時には、一般にクロスメンバにおける車幅方向の中央部に設けられたトーイング用連結部に他の車両（トレーラ等）が連結されることになる。このため、このトーイング用連結部およびその周辺部を前記厚板部として構成することで、このトーイング用連結部に入力される荷重に対する強度を十分に得ることができる。

40

【0015】

また、最も車体後側に位置する前記クロスメンバは、その車幅方向の両外側部が、車体前後方向に沿って延在する左右一対のサイドレールにそれぞれ連結されており、前記車幅方向の両外側部が前記厚板部となることが好ましい。

【0016】

クロスメンバは、車幅方向の両外側部がサイドレールにそれぞれ連結されていることにより両持ち構造となっている。このため、トーイング時には、この連結部分（サイドレールへの連結部分）に作用するモーメント等の影響によって該連結部分での応力が高くなりやすい。この点に鑑み、本解決手段では、車幅方向の両外側部を厚板部として構成すること

50

で、この車幅方向の両外側部に入力される荷重に対する強度を十分に得ることができるようにしている。

【0017】

また、前記金属製板材は、車幅方向の全体に亘る単一の部材であることが好ましい。

【0018】

これによれば、クロスメンバを開断面構造で構成する場合には、1枚の金属製板材のみによって前述した機能を有するクロスメンバを構成することが可能になる。また、クロスメンバを開断面構造で構成する場合には、例えば車体前側の部材となる金属製板材と車体後側の部材となる金属製板材とを一体的に接合することで閉断面構造のクロスメンバを作製することができ、この場合、2枚の金属製板材のみによって前述した機能を有するクロスメンバを構成することが可能になる。このため、クロスメンバを構成するための部材の点数（金属製板材の使用枚数）を大幅に削減することができる。

10

【0020】

閉断面構造のクロスメンバに外力が作用した場合、その外側の面には引っ張り応力が作用する。この際、この外側の面に段差部が存在していると、該段差部に応力が集中してしまう可能性がある。この点に鑑み、本解決手段では、内側の面（前記一方側の面）に段差部を設けることにより、外側の面（前記他方側の面）に削り痕部を設けて略平坦な面にし、これによって外側の面での引っ張り応力の集中が生じないようにしている。これにより、クロスメンバの強度の信頼性を高めることができる。

【発明の効果】

20

【0024】

本発明では、金属製板材における一方側の面に段差部を、他方側の面に削り痕部をそれぞれ設けることにより、段差部を挟んで金属製板材の延在方向の一方側に厚板部を他方側に薄板部をそれぞれ設けるようにしている。これにより、板厚寸法が無駄に大きくなってしまいう領域を削減することができ、クロスメンバを軽量化することができる。また、板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材を一体的に溶接する必要がないため、部品点数の削減を図ることができ、構造の簡素化、および、溶接箇所削減による製造コストの低廉化、熱害の抑制、錆の発生抑制を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

30

【図1】実施形態に係る車体フレームを示す斜視図である。

【図2】リヤクロスメンバを車体前方の左上側から見た斜視図である。

【図3】リヤクロスメンバを車体後方の左下側から見た斜視図である。

【図4】リヤクロスメンバの正面図である。

【図5】リヤクロスメンバの平面図である。

【図6】リヤクロスメンバの背面図である。

【図7】図4におけるVII-VII線に沿った断面図である。

【図8】車両のトーイング状態を示す図である。

【図9】リヤクロスメンバの製造工程の概略を説明するための図である。

【図10】板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材を一体的に溶接してクロスメンバを作製する場合を説明するための斜視図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、所謂ラダーフレームとして構成された車体フレームのクロスメンバに対して本発明を適用した場合について説明する。

【0027】

- 車体フレームの概略構造 -

図1は本実施形態に係る車体フレーム1を示す斜視図である。なお、この図1における矢印FRは車体前方向、矢印UPは上方向、矢印RHは車体右方向、矢印LHは車体左方向

50

をそれぞれ示している。

【0028】

図1に示すように、車体フレーム1は、車幅方向の両外側において車体前後方向に沿って延在された左右一対のサイドレール11, 11を備えている。このサイドレール11, 11は、閉断面構造で成り、車体前後方向に沿って連続する中間部11a, 11a、前側キック部11b, 11b、前部11c, 11c、後側キック部11d, 11dおよび後部11e, 11eを備えている。

【0029】

中間部11aは、前輪(図示省略)の配設位置と後輪(図示省略)の配設位置との間の所定範囲において車体前後方向に沿って水平方向に延在している。

10

【0030】

前側キック部11bは、前記中間部11aの前端に連続し車体前方側に向かうに従って上方へ湾曲する形状となっている。前部11cは、前側キック部11bの前端に連続し車体前方側に延在している。この前部11cにおける車幅方向の外側には前記前輪が配設されている。このため、このサイドレール11, 11の前部11c, 11cにおける車幅方向の寸法(左右の各前部11c, 11c間の寸法)は、この前輪との干渉を考慮して、前記中間部11a, 11aにおける車幅方向の寸法(左右の各中間部11a, 11a間の寸法)よりも短く設定されている。このため、前側キック部11b, 11bは、車体後方に向かうに従って車幅方向の外側に湾曲する形状となっている。

【0031】

後側キック部11dは、前記中間部11aの後端に連続し車体後方側に向かうに従って上方へ湾曲する形状となっている。後部11eは、後側キック部11dの後端に連続し車体後方側に延在している。この後部11eにおける車幅方向の外側には前記後輪が配設されている。このため、このサイドレール11, 11の後部11e, 11eにおける車幅方向の寸法(左右の各後部11e, 11e間の寸法)も、この後輪との干渉を考慮して、前記中間部11a, 11aにおける車幅方向の寸法(左右の各中間部11a, 11a間の寸法)よりも短く設定されている。このため、後側キック部11d, 11dは、車体前方に向かうに従って車幅方向の外側に湾曲する形状となっている。

20

【0032】

左右一対のサイドレール11, 11の前部11c, 11cの前側には、車両前突時にエネルギー(衝突荷重)を吸収するためのクラッシュボックス12, 12がそれぞれ設けられている。左右一対のクラッシュボックス12, 12の前端部には、車幅方向に沿って延在するバンパリアインフォースメント(図示省略)が架け渡されている。

30

【0033】

各サイドレール11, 11同士の間には、車幅方向に沿って延在された複数のクロスメンバ13a~13g, 2が架け渡されている。

【0034】

サイドレール11, 11の前部11c, 11cにおけるクロスメンバ13aとクロスメンバ13bとの間の位置には、車幅方向の外側に突出する金属製のサスペンションマウントブラケット14, 14が配設されている。

40

【0035】

また、サイドレール11の前側キック部11bの後端部、サイドレール11の前部11cの前端部、サイドレール11の後側キック部11dの前端部それぞれには、キャブマウントブラケット15a, 15b, 15cが配設されている。これらキャブマウントブラケット15a, 15b, 15cは、車幅方向の外側へ突出されており、図示しないキャブマウントが取り付けられるようになっている。そして、キャブマウントおよびキャブマウントブラケット15a, 15b, 15cを介して、キャビン(図示省略)をサイドレール11に連結できるように構成されている。

【0036】

- クロスメンバの構造 -

50

本実施形態の特徴は、前記各クロスメンバ 13 a ~ 13 g , 2 のうち最も車体後側に位置するリヤクロスメンバ (R R クロスメンバ) 2 の構造にある。つまり、このリヤクロスメンバ 2 が、本発明でいうクロスメンバに相当する。以下、このリヤクロスメンバ 2 について説明する。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、リヤクロスメンバ 2 を車体前方の左上側から見た斜視図である。図 3 は、リヤクロスメンバ 2 を車体後方の左下側から見た斜視図である。図 4 は、リヤクロスメンバ 2 の正面図である。図 5 は、リヤクロスメンバ 2 の平面図である。図 6 は、リヤクロスメンバ 2 の背面図である。図 7 は、図 4 における VII - VII 線に沿った断面図である。図 2 および図 3 における矢印 F R は車体前方向、矢印 U P は上方向、矢印 R H は車体右方向、矢印 L H は車体左方向をそれぞれ示している。

10

【 0 0 3 8 】

リヤクロスメンバ 2 は、2 枚の金属製板材 W 1 , W 2 が溶接されることにより断面が矩形形状の閉断面構造 (本発明でいう所定断面形状) で構成されている。つまり、このリヤクロスメンバ 2 は、車体前側に位置する前壁部 3、この前壁部 3 の上端縁から車体後方に延在する上板部 4、この上板部 4 の後端縁 (車体前後方向における後側の端縁) から下方に延在する後壁部 5、この後壁部 5 の下端縁から車体前方に延在する下板部 6 を備えている。これにより、前壁部 3 と後壁部 5 とは車体前後方向で対向している。また、上板部 4 と下板部 6 とは上下方向で対向している。

【 0 0 3 9 】

前壁部 3 における車幅方向の中央部は車幅方向に沿って延在している。以下、この部分を前壁中央部 3 1 と呼ぶこととする。この前壁中央部 3 1 には、トーイングレシーバ 7 (図 4 ~ 図 6 では仮想線で示している) を挿入するための矩形形状の開口 3 1 a が形成されている。同様に、後壁部 5 における車幅方向の中央部も車幅方向に沿って延在している。以下、この部分を後壁中央部 5 1 と呼ぶこととする。この後壁中央部 5 1 にも、トーイングレシーバ 7 を挿入するための矩形形状の開口 5 1 a が形成されている。このトーイングレシーバ 7 を挿入するための矩形形状の開口 3 1 a , 5 1 a が形成されている部分の周辺部をトーイング用連結部 2 8 と呼ぶこととする。

20

【 0 0 4 0 】

また、前記上板部 4 において、前記前壁中央部 3 1 と後壁中央部 5 1 との間に亘る領域を上板中央部 4 1 と呼ぶこととする。この上板中央部 4 1 はその前端縁および後端縁がそれぞれ車幅方向に沿って延在している。また、前記下板部 6 において、前記前壁中央部 3 1 と後壁中央部 5 1 との間に亘る領域を下板中央部 6 1 と呼ぶこととする。この下板中央部 6 1 もその前端縁および後端縁がそれぞれ車幅方向に沿って延在している。

30

【 0 0 4 1 】

また、前壁部 3 における前壁中央部 3 1 よりも車幅方向の外側部分は、車幅方向外側に向かって車体前方側に傾斜している。以下、この部分を前壁傾斜部 3 2 , 3 3 と呼ぶこととする。同様に、後壁部 5 における後壁中央部 5 1 よりも車幅方向の外側部分は、車幅方向外側に向かって車体前方側に傾斜している。以下、この部分を後壁傾斜部 5 2 , 5 3 と呼ぶこととする。

40

【 0 0 4 2 】

また、前記上板部 4 において、前記前壁傾斜部 3 2 , 3 3 と後壁傾斜部 5 2 , 5 3 との間に亘る領域を上板外側部 4 2 , 4 3 と呼ぶこととする。また、前記下板部 6 において、前記前壁傾斜部 3 2 , 3 3 と後壁傾斜部 5 2 , 5 3 との間に亘る領域を下板外側部 6 2 , 6 3 と呼ぶこととする。

【 0 0 4 3 】

(リヤクロスメンバの板厚寸法)

リヤクロスメンバ 2 の特徴は、板厚寸法が互いに異なる複数の領域を備えている点にある。本実施形態では、板厚寸法が互いに異なる 5 種類の領域が備えられている。板厚寸法が最も大きい領域を第 1 領域 A (図 2 ~ 図 6 における領域 A 1 ~ A 4) と呼び、板厚寸法が

50

第 2 番目に大きい領域を第 2 領域 B (図 2 ~ 図 6 における領域 B 1 ~ B 7) と呼び、以下、板厚寸法が大きい順に第 3 領域 C (図 2 ~ 図 6 における領域 C 1 ~ C 3) および第 4 領域 D (図 2 ~ 図 6 における領域 D 1 ~ D 4) と呼び、板厚寸法が最も小さい領域を第 5 領域 E (図 2 ~ 図 6 における領域 E 1 ~ E 3) と呼ぶこととする。

【 0 0 4 4 】

このように板厚寸法が互いに異なる複数の領域を設けるための構造として、具体的には、図 7 (図 4 における VII - VII 線に沿った断面図) に示すように、リヤクロスメンバ 2 の閉断面構造の内側の面 (本発明でいう金属製板材における一方側の面) 2 1 を部分的に凹陷させることで段差部 2 2 , 2 3 が設けられているのに対し、閉断面構造の外側の面 2 4 が略平坦になっており、内側の面 2 1 の凹陷寸法が異なっていることで板厚寸法が互いに異なる複数の領域が構成されている。つまり、板厚寸法は、前記内側の面 2 1 において段差部 2 2 , 2 3 によって段落ちされた領域と前記外側の面 2 4 との間の寸法 (図 7 における寸法 t_1 , t_2 , t_3) によって決定されることになり、前記凹陷寸法が大きい領域ほど (段差部 2 2 , 2 3 による段落ちが大きいほど) 板厚寸法が小さい領域として構成されている。このため、前記段差部 2 2 , 2 3 を挟んで金属製板材 W の延在方向の一方側 (段差部 2 2 , 2 3 による段落ちが小さい部分) は板厚寸法が比較的大きい領域 (本発明でいう厚板部) となっており、金属製板材 W の延在方向の他方側 (段差部 2 2 , 2 3 による段落ちが大きい部分) は板厚寸法が比較的小さい領域 (本発明でいう薄板部) となっている。

10

【 0 0 4 5 】

図 7 に示すものでは、2 箇所に段差部 2 2 , 2 3 が設けられている。このため、この図 7 における左側の段差部 2 2 を挟んで左側の領域と右側の領域とでは板厚寸法が異なっている。この部分にあっては、段差部 2 2 を挟んで左側の領域が本発明でいう厚板部 (板厚寸法 t_1 の部分) となっており、段差部 2 2 を挟んで右側の領域が本発明でいう薄板部 (板厚寸法 t_2 の部分) となっている。また、この図 7 における右側の段差部 2 3 を挟んで左側の領域と右側の領域とにおいても板厚寸法が異なっている。この部分にあっては、段差部 2 3 を挟んで左側の領域が本発明でいう厚板部 (板厚寸法 t_2 の部分) となっており、段差部 2 3 を挟んで右側の領域が本発明でいう薄板部 (板厚寸法 t_3 の部分) となっている。

20

【 0 0 4 6 】

前述したように、本実施形態では、最も車体後側に位置するリヤクロスメンバ 2 に本発明が適用されているため、この最も車体後側に位置するリヤクロスメンバ 2 に前記厚板部および前記薄板部がそれぞれ設けられていることになる。

30

【 0 0 4 7 】

このようにリヤクロスメンバ 2 の閉断面構造の内側の面 2 1 を部分的に凹陷させて段差部 2 2 , 2 3 を設けると共に、閉断面構造の外側の面 2 4 を略平坦にするための製造方法としては、金属製板材 W のプレス加工とシェーピング加工とが行われる。詳しくは後述するが、金属製板材 W における一方側の面 (閉断面構造の内側となる面 2 1) を凹状に他方側の面 (閉断面構造の外側となる面 2 4) を凸状にそれぞれ形成するプレス加工を行った後に (このプレス加工が終了した時点での金属製板材 W の形状を図 7 において仮想線で示す) 、この金属製板材 W における前記他方側の面 (閉断面構造の外側となる面 2 4) の前記凸状の部分を切削するシェーピング加工を行い (このシェーピング加工が終了した時点での金属製板材 W の形状を図 7 において実線で示す) 、この他方側の面 (閉断面構造の外側となる面 2 4) を略平坦にする。つまり、一方側の面 (閉断面構造の内側となる面 2 1) には凹部を残して前記段差部 2 2 , 2 3 を設けると共に、他方側の面 (閉断面構造の外側となる面 2 4) の凸状の部分を切削することでこの面を略平坦にする。これにより、前述したような板厚寸法が互いに異なる複数の領域を 1 枚の金属製板材 W 上に形成するようにしている。

40

【 0 0 4 8 】

このようにして金属製板材 W を加工した場合、前記他方側の面 2 4 にあっては、シェーピング加工によって前記凸状の部分を切削したことに伴い、この他方側の面 2 4 の一部には

50

削り痕部（段差部 2 2 , 2 3 によって段落ちされた領域の裏面となる金属製板材 W の他方側の面 2 4 に設けられた削り痕部）2 5 が存在することになる。この削り痕部 2 5 は、前記凸状の部分を切削した部分の切断面が現れている部分であって、他の部分（切削されていない部分）とは明らかに表面の形状（表面の光沢や表面粗さ等）が異なっている。例えば、金属製板材 W の表面処理が施されていた場合には、その表面処理層が除去されている。また、金属製板材 W の表面に酸化被膜が存在していた場合には、その酸化被膜が除去されている。また、場合によっては、削り痕部 2 5 の外縁部には僅かなエッジが残っている。また、この削り痕部 2 5 は、他の部分と完全に面一な平坦となっているとは限らず、他の部分よりも僅かに（例えば 0 . 1 mm 程度）隆起した形状となっている場合もある。

【 0 0 4 9 】

図 4 ~ 図 6 では、これら板厚寸法が互いに異なる複数の領域を区別するためにそれぞれに斜線を付している。具体的には、第 1 領域 A（図中では A 1 ~ A 4 で示している）には左斜め下に向かって傾斜する実線の斜線を付している。第 2 領域 B（図中では B 1 ~ B 7 で示している）には右斜め下に向かって傾斜する実線の斜線を付している。第 3 領域 C（図中では C 1 ~ C 3 で示している）には右斜め下に向かって傾斜する破線の斜線を付している。第 4 領域 D（図中では D 1 ~ D 4 で示している）には左斜め下に向かって傾斜する破線の斜線を付している。第 5 領域 E（図中では E 1 ~ E 3 で示している）には格子状の実線の斜線を付している。各領域 A ~ E の板厚寸法の一例として、第 1 領域 A（A 1 ~ A 4）は 5 . 0 mm、第 2 領域 B（B 1 ~ B 7）は 4 . 0 mm、第 3 領域 C（C 1 ~ C 3）は 3 . 5 mm、第 4 領域 D（D 1 ~ D 4）は 3 . 0 mm、第 5 領域 E（E 1 ~ E 3）は 2 . 5 mm となっている。これら値はこれに限定されるものではない。

【 0 0 5 0 】

（各領域の適用箇所）

次に、前記各領域 A ~ E の適用箇所について説明する。

【 0 0 5 1 】

第 1 領域 A（各領域 A ~ E のうち最も板厚寸法が大きい領域）の適用箇所は以下のとおりである。

- ・前壁中央部 3 1 の中央部分に形成されている開口 3 1 a の周囲（符号 A 1 を付した部分）
- ・後壁中央部 5 1 の中央部分に形成されている開口 5 1 a に対して車幅方向の両外側部分（符号 A 2 を付した部分）
- ・上板中央部 4 1 の中央部分（符号 A 3 を付した部分）
- ・下板中央部 6 1 の中央部分（符号 A 4 を付した部分）

第 2 領域 B（各領域 A ~ E のうち 2 番目に板厚寸法が大きい領域）の適用箇所は以下のとおりである。

- ・前壁中央部 3 1 における第 1 領域 A の適用箇所の車幅方向外側部分から前壁傾斜部 3 2 , 3 3 における車幅方向内側部分（前壁傾斜部 3 2 , 3 3 における車幅方向中央位置よりも車幅方向内側の部分）に亘る領域（符号 B 1 を付した部分）
- ・後壁中央部 5 1 の中央部分に形成されている開口 5 1 a の周囲（符号 B 2 を付した部分）
- ・後壁中央部 5 1 における第 1 領域 A の適用箇所の車幅方向外側部分から後壁傾斜部 5 2 , 5 3 における車幅方向内側部分（後壁傾斜部 5 2 , 5 3 における車幅方向中央位置よりも車幅方向内側の部分）に亘る領域（符号 B 3 を付した部分）
- ・後壁中央部 5 1 における第 1 領域 A の内側の 4 箇所の領域（符号 B 4 を付した部分）
- ・上板中央部 4 1 の中央部分（符号 B 5 を付した部分）
- ・上板中央部 4 1 における第 1 領域 A の適用箇所の車幅方向外側部分から上板外側部 4 2 , 4 3 における車幅方向内側部分（上板外側部 4 2 , 4 3 における車幅方向中央位置よりも車幅方向内側の部分）に亘る領域（符号 B 6 を付した部分）
- ・下板中央部 6 1 における第 1 領域 A の適用箇所の車幅方向外側部分から下板外側部 6 2 , 6 3 における車幅方向内側部分（下板外側部 6 2 , 6 3 における車幅方向中央位置よりも車幅方向内側の部分）に亘る領域（符号 B 7 を付した部分）

第 3 領域 C（各領域 A ~ E のうち 3 番目に板厚寸法が大きい領域）の適用箇所は以下のと

10

20

30

40

50

おりである。

- ・前壁傾斜部 3 2 , 3 3 の車幅方向外側部分 (符号 C 1 を付した部分)
- ・上板外側部 4 2 , 4 3 の車幅方向外側部分 (符号 C 2 を付した部分)
- ・下板外側部 6 2 , 6 3 の車幅方向外側部分 (符号 C 3 を付した部分)

第 4 領域 D (各領域 A ~ E のうち 4 番目に板厚寸法が大きい領域) の適用箇所は以下のとおりである。

- ・前壁部 3 における第 2 領域 B の内側の 4 箇所の領域 (符号 D 1 を付した部分)
- ・前壁傾斜部 3 2 , 3 3 における第 2 領域 B の適用箇所の車幅方向外側部分 (符号 D 2 を付した部分)
- ・後壁部 5 における第 2 領域 B の内側の 4 箇所の領域 (符号 D 3 を付した部分)
- ・後壁傾斜部 5 2 , 5 3 における第 2 領域 B の適用箇所の車幅方向外側部分 (符号 D 4 を付した部分)

10

第 5 領域 E (各領域 A ~ E のうち最も板厚寸法が小さい領域) の適用箇所は以下のとおりである。

- ・前壁傾斜部 3 2 , 3 3 における車幅方向外側の部分 (符号 E 1 を付した部分)
- ・後壁傾斜部 5 2 , 5 3 における第 4 領域 D の内側の 5 箇所の領域 (符号 E 2 を付した部分)
- ・上板外側部 4 2 , 4 3 における第 4 領域 D の内側の領域 (符号 E 3 を付した部分)

このように、リヤクロスメンバ 2 にあっては、トーイングレシーバ 7 を挿入するための開口 3 1 a , 5 1 a の周辺の領域における板厚寸法 (特に前壁中央部 3 1 におけるトーイング用連結部 2 8) が、その他の領域における板厚寸法よりも大きくなっている。

20

【 0 0 5 2 】

図 8 は、車両 V によるトーイング状態を示している。このような車両 V によるトーイング時にあっては、トーイングレシーバ 7 にボールマウンティング M を介して他の車両 (トレーラ等) T が連結される。つまり、前記トーイング用連結部 2 8 に、トーイングレシーバ 7 (図 2 および図 3 を参照) およびボールマウンティング M を介して他の車両 T が連結される。このため、このトーイング用連結部 2 8 には大きな荷重が作用することになるが、このトーイング用連結部 2 8 およびその周辺部における板厚寸法が、その他の領域における板厚寸法よりも大きくなっている (厚板部となっている) ことにより、トーイング時に比較的大きな荷重が入力されて応力が高くなりやすい車幅方向の中央部 (トーイング用連結部 2 8) の強度を高くすることができ、このトーイング時に入力される荷重に対する強度を十分に得ることができるようにしている。

30

【 0 0 5 3 】

また、トーイング時、リヤクロスメンバ 2 における車幅方向の両外側部にあっては、サイドレール 1 1 , 1 1 に連結されているため、この連結部分に作用するモーメント等の影響によって応力が高くなりやすいものとなっているが、この車幅方向の両外側部における板厚寸法も大きくなっていることにより (第 3 領域 C として設定されていることにより) 、この車幅方向の両外側部の強度を高くすることができ、この車幅方向の両外側部に入力される荷重に対する強度を十分に得ることができるようにしている。

【 0 0 5 4 】

- リヤクロスメンバの製造工程 -

次に、前述の如く構成されるリヤクロスメンバ 2 の製造工程について説明する。

【 0 0 5 5 】

このリヤクロスメンバ 2 の製造工程としては、金属製板材 (例えば高張力鋼板等) W のプレス加工工程、金属製板材 W のシェーピング加工工程、金属製板材 W の折り曲げ加工工程、2 つの金属製板材 W 1 , W 2 の接合工程が順に行われる。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、このリヤクロスメンバ 2 の製造工程の概略を説明するための図である。

【 0 0 5 7 】

まず、図示しない剪断機によって所定形状 (長尺状) に剪断された金属製板材 W をプレス

50

機 100 にセットする (図 9 (a) を参照) 。このプレス機 100 は、上面にパンチ 101 が設置されたベース台 102 と、このベース台 102 に対して昇降可能なダイス 103 とを備えている。このダイス 103 を昇降させるための機構は従来のプレス機と同様であるのでここでの説明は省略する。

【 0058 】

そして、ベース台 102 上に載置した金属製板材 W に向けてダイス 103 を下降させることで (プレス加工工程) 、金属製板材 W の下面に凹部を上面に凸部を形成する (図 9 (b) を参照) 。このプレス加工工程で得られた前記凹部が、将来的に前記段差部 22 , 23 を構成することになる。

【 0059 】

また、ここでの凹部の凹陥寸法としては、金属製板材 W の板厚寸法よりも小さく設定されている。また、この凹部の凹陥寸法は、後述するシェーピング加工工程によって得ようとする板厚寸法 (目標板厚寸法) に応じて設定される。つまり、目標板厚寸法が大きいほど凹部の凹陥寸法が小さくなるように、前記パンチ 101 の凸部の突出寸法および前記ダイス 103 の凹部の凹陥寸法がそれぞれ設定される。

【 0060 】

その後、前記プレス加工された金属製板材 W のシェーピング加工を行う。このシェーピング加工では、金属製板材 W における上面を略平坦形状に切削する。具体的には、プレス加工された金属製板材 W を前記ベース台 102 上に載置した状態のまま、前記ダイス 103 に代えて押さえ治具 200 を配置する。この押さえ治具 200 の下面は平坦面となっている。また、この押さえ治具 200 は、金属製板材 W との間にシェーピング加工用の工具 (切削刃) 201 が通過する空間だけベース台 102 との間に空間を存している。図 9 (c) に示すように、この空間に切削刃 201 を通過させることで、金属製板材 W における凸部を切削により切除し、この金属製板材 W の上面が略平坦面とされる。

【 0061 】

このシェーピング加工工程で得られた金属製板材 W は、切削刃 201 によって切除された領域が薄板部として加工されることになり、その他の部分が厚板部として加工されることになる。

【 0062 】

この図 9 では、説明を簡単にするために金属製板材 W の中央部に薄板部を、その外側に厚板部を加工する場合について説明したが、前述したように、実際のリヤクロスメンバ 2 には、板厚寸法が互いに異なる 5 種類の領域が各所に備えられているため、これら板厚寸法が得られるように前記パンチ 101 およびダイス 103 が作製されており、プレス加工工程で作製された複数箇所の凸部が切削刃 201 によって切除されることになる。

【 0063 】

そして、このようにして板厚寸法が互いに異なる領域が備えられた金属製板材 W を 2 枚 (リヤクロスメンバ 2 の前側を構成する前側金属製板材 W1 およびリヤクロスメンバ 2 の後側を構成する後側金属製板材 W2) 作製しておき、それぞれをプレス加工などによってコ字状に成形 (折り曲げ加工工程) し、図 9 (d) に示すように、それぞれの端縁同士を突き合わせ溶接 (接合工程) することで略矩形状の閉断面にする。

【 0064 】

- 実施形態の効果 -

以上説明したように、本実施形態では、金属製板材 W における一方側の面 (閉断面構造の内側となる面) 21 に段差部 22 , 23 を設け、他方側の面 (閉断面構造の外側となる面) 24 に削り痕部 25 を設けることで、単一の金属製板材 W に厚板部と薄板部とを設けるようにしている。つまり、この金属製板材 W によってリヤクロスメンバ 2 を作製することにより、該リヤクロスメンバ 2 において特に荷重が大きく作用する部分を厚板部で構成し、作用する荷重が比較的小さい部分を薄板部で構成することができ、これにより、作用する荷重に応じた板厚寸法を単一の金属製板材 W 上に得ることができる。具体的には、リヤクロスメンバ 2 の車幅方向の中央部に設けられたトーイング用連結部 28 およびその周辺

10

20

30

40

50

部、および、サイドレール 1 1 , 1 1 にそれぞれ連結される車幅方向の両外側部を、それに隣接する部分よりも板厚寸法が大きい厚板部として構成している。その結果、板厚寸法が無駄に大きくなってしまふ領域を削減することができ、リヤクロスメンバ 2 を軽量化することができる。また、板厚寸法が互いに異なる複数のパネル材を一体的に溶接する必要がないため（図 1 0 で示した構造を採用する必要がないため）、部品点数の削減を図ることができ、構造の簡素化、および、溶接箇所を削減による製造コストの低廉化、熱害の抑制、錆の発生を抑制を図ることができる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施形態では、金属製板材 W 1 , W 2 は、車幅方向の全体に亘る単一の部材として構成されている。このため、2 枚の金属製板材 W 1 , W 2 のみによってリヤクロスメンバ 2 を構成することが可能になり、リヤクロスメンバ 2 を構成するための部材の点数（金属製板材 W 1 , W 2 の使用枚数）を大幅に削減することができる。また、リヤクロスメンバ 2 を閉断面構造で構成した場合には、1 枚の金属製板材 W のみによってリヤクロスメンバ 2 を構成することも可能である。

10

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態では、リヤクロスメンバ 2 の閉断面構造の内側の面 2 1 に段差部 2 2 , 2 3 が設けられ、外側の面 2 4 に削り痕部 2 5 が設けられて略平坦とされている。閉断面構造のリヤクロスメンバ 2 に外力が作用した場合、その外側の面 2 4 には引っ張り応力が作用する。この際、この外側の面 2 4 に段差部が存在していると、該段差部に応力が集中してしまう可能性がある。この点に鑑み、本実施形態では、内側の面 2 1 に段差部 2 2 , 2 3 を設け、外側の面 2 4 に削り痕部 2 5 を設けて略平坦な面にし、これによって外側の面 2 4 での引っ張り応力の集中が生じないようにすることができる。これにより、リヤクロスメンバ 2 の強度の信頼性を高めることができる。

20

【 0 0 6 7 】

- 他の実施形態 -

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲および該範囲と均等の範囲で包含される全ての変形や応用が可能である。

【 0 0 6 9 】

また、前記実施形態では、板厚寸法が互いに異なる 5 種類の領域を備えたリヤクロスメンバ 2 について説明した。本発明はこれに限らず、板厚寸法が互いに異なる 4 種類以下の領域を備えたリヤクロスメンバや、板厚寸法が互いに異なる 6 種類以上の領域を備えたリヤクロスメンバとしてもよい。また、各領域の配設箇所や形状も前記実施形態に限定されることなく、適宜設定することが可能である。

30

【 0 0 7 1 】

また、前記実施形態では、リヤクロスメンバ 2 の前側を構成する前側金属製板材 W 1 およびリヤクロスメンバ 2 の後側を構成する後側金属製板材 W 2 それぞれを、車幅方向の全体に亘る単一の部材によって構成していた。本発明はこれに限られるものではなく、これら金属製板材 W 1 , W 2 の少なくとも一方を、複数の部材を溶接によって一体化した構造としてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、前記実施形態では、前側金属製板材 W 1 と後側金属製板材 W 2 とを突き合わせ溶接することで閉断面構造のリヤクロスメンバ 2 を作製するようにしていた。本発明はこれに限らず、前側金属製板材 W 1 および後側金属製板材 W 2 それぞれの開放側の端縁同士を部分的に重ね合わせて溶接する重ね溶接によって閉断面構造のリヤクロスメンバ 2 を作製するようにしてもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 3 】

本発明は、フレーム構造の車体フレームに適用されるクロスメンバおよびクロスメンバの製造方法に適用可能である。

【符号の説明】

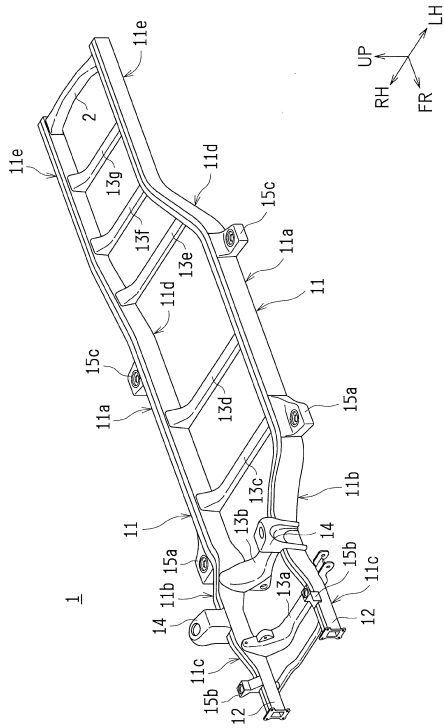
50

【 0 0 7 4 】

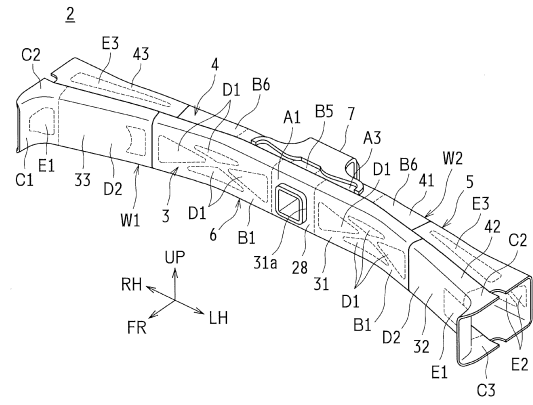
- 1 車体フレーム
- 1 1 サイドレール
- 2 リヤクロスメンバ (クロスメンバ)
- 2 1 内側の面
- 2 2 , 2 3 段差部
- 2 4 外側の面
- 2 5 削り痕部

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

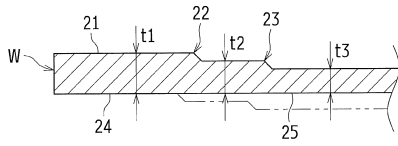
20

30

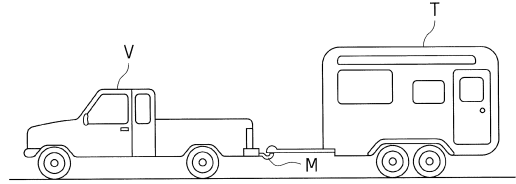
40

50

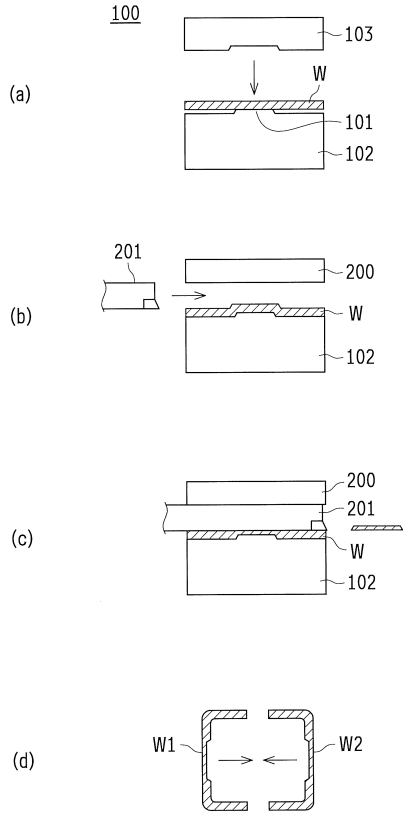
【 図 7 】



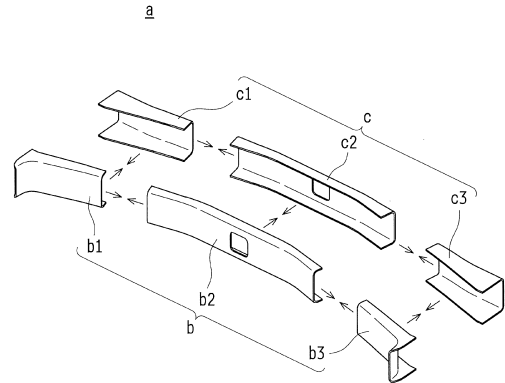
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第03/051573(WO,A1)
米国特許出願公開第2016/0107493(US,A1)
特開2010-149725(JP,A)
独国特許出願公開第102015118099(DE,A1)
特開平11-104746(JP,A)
特開平8-230712(JP,A)
特開昭56-6750(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0201227(US,A1)
特開2007-55350(JP,A)
実開平3-081189(JP,U)
特開2000-168616(JP,A)
特開2000-33429(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B62D 21/02
B21D 53/88