

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7211986号  
(P7211986)

(45)発行日 令和5年1月24日(2023.1.24)

(24)登録日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(51)国際特許分類		F I			
B 6 2 D	25/20	(2006.01)	B 6 2 D	25/20	F
B 6 0 K	1/04	(2019.01)	B 6 0 K	1/04	Z

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-6319(P2020-6319)	(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	令和2年1月17日(2020.1.17)	(73)特許権者	000005348 株式会社SUBARU 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
(65)公開番号	特開2021-112970(P2021-112970 A)	(74)代理人	110000110 弁理士法人 快友国際特許事務所
(43)公開日	令和3年8月5日(2021.8.5)	(72)発明者	高橋 直樹 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4年1月17日(2022.1.17)	審査官	川村 健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車体下部構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体のそれぞれの側方下部に配置されており、車体前後方向に延びている中空の一对のロッカと、

前記ロッカの内部に配置されているバルクと、

一对の前記ロッカの間に配置されている電源と、

前記電源と連結されているとともに一对の前記ロッカのそれぞれの下方に位置している中空の一对のエネルギー吸収メンバと、

を備えており、

前記エネルギー吸収メンバが前記ロッカと前記バルクに固定されている、車体下部構造。

10

【請求項2】

前記エネルギー吸収メンバと前記バルクは同じボルトで前記ロッカに共締めされている、請求項1に記載の車体下部構造。

【請求項3】

前記エネルギー吸収メンバと前記ロッカの間にはカラーが挟まれており、前記ボルトが前記カラーを通過している、請求項2に記載の車体下部構造。

【請求項4】

前記バルクが、車体のセンターピラーの下に配置されている、請求項1から3のいずれか1項に記載の車体下部構造。

【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書が開示する技術は、車体下部構造に関する。特に、一对のロッカの間に電源が配置されている車体の下部構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

電気自動車では、走行用のモータに電力を供給する電源が一对のロッカの間に配置されている場合がある。なお、電源は、バッテリー、燃料電池などである。一对のロッカは、車体のそれぞれの側方下部にて車体の前後方向に延びる一对のフレームである。ロッカは、サイドシルと呼ばれることもある。

10

## 【0003】

側方衝突の衝撃から電源を保護するため、電源の側方に衝撃のエネルギーを吸収する部材（エネルギー吸収メンバ）が配置される場合がある。特許文献1に、エネルギー吸収メンバの例が開示されている。エネルギー吸収メンバは、車体の前後方向に延びており、電源の両側であってロッカの下に配置される。エネルギー吸収メンバは、ロッカの底板に固定される。以下では、説明を簡略化するため、エネルギー吸収メンバをEAメンバ（Energy Absorbingメンバ）と称することにする。

## 【0004】

一方、ロッカの強度を増すために、中空のロッカの内部にバルク（あるいはバルクヘッド）と呼ばれる補強部材を入れることがある。（例えば、特許文献2、3）。特許文献3

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【文献】特開2018-075939号公報

特開2018-193026号公報

特開2014-189262号公報

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

EAメンバとバルクを個別に備える電気自動車の場合、EAメンバをロッカに固定するとともにバルクをロッカに固定する必要がある。EAメンバとバルクを個別に備えると構造が複雑化する。本明細書は、EAメンバとバルクの双方を採用したシンプルな構造を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本明細書が開示する車体下部構造は、一对のロッカ、一对のEAメンバ、電源、バルクを備えている。一对のロッカのそれぞれは、車体のそれぞれの側方下部に配置されており、車体前後方向に延びている。バルクは中空のロッカの内部に配置されている。電源是一对のロッカの間

40

## 【0008】

エネルギー吸収メンバとロッカの間にはカラーが挟まれており、ボルトがカラーを通して

50

いてもよい。ボルトを固定するナットとカラーの間にロッカの底板とバルクの底板が挟まれる。電池パックの上下振動はカラーに伝わる。ボルトを固定するナットとカラーの間に2枚の板（ロッカとバルク）が挟まれるので、カラーの上下振動に対してロッカ10の撓みを小さくすることができる。

【0009】

バルクは、車体のセンターピラーの下に配置されていてもよい。センターピラーも車体の強度を確保する重要なフレームである。センターピラーは特に、車両の横転に対して強度を確保する。センターピラーの下にバルクを配置することで、横転に対する強度が高まる。

【0010】

本明細書が開示する技術の詳細とさらなる改良は以下の「発明を実施するための形態」にて説明する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】車体の斜視図である。

【図2】図1の平面IIでカットした車体の断面図である。

【図3】車体の底面図である。

【図4】バルクの斜視図である。

【図5】センターピラー下部の側面図である。

【図6】バルクの変形例の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図面を参照して実施例の車体下部構造3を説明する。図1に、車体2の斜視図を示す。なお、図1の座標系の「Left」は、車両の後方から前方をみたときの「左」を示している。以後の図でも、座標系の「Left」の意味は同じである。

【0013】

車体2は一对のロッカ10を備えている。一对のロッカ10のそれぞれは、車体2の車幅方向のそれぞれの側方下部に配置されている。ロッカ10は細長形状であり、車両の前後方向に延びている。それぞれのロッカ10の長手方向の概ね中央に、センターピラー51の下端が接続されている。一对のロッカ10、および、センターピラー51は、車体の強度を確保するフレームの一種である。ロッカ10は金属板（典型的には鋼板）のプレス加工で作られる。

【0014】

一对のロッカ10の間に電池パック40とフロアパネル50が配置されている。電池パック40には多数の電池セルが含まれている。多数の電池セルは直列に接続されており、高電圧の出力が可能である。電池パック40（電池セル）は、不図示の走行用モータに電力を供給する。

【0015】

フロアパネル50はキャビンの床に相当する。フロアパネル50の車幅方向の両端のそれぞれは一对のロッカ10のそれぞれに固定される。電池パック40は、フロアパネル50の下に配置されている。詳しくは後述するが、ロッカ10に沿ってエネルギー吸収メンバ（図1では不図示）が配置されており、電池パック40は、エネルギー吸収メンバを介して一对のロッカ10に支持される。電池パック40は、エネルギー吸収メンバを介してロッカ10に支持されていると同時にフロアパネル50を介してロッカ10に支持されていてもよい。

【0016】

エネルギー吸収メンバは、電池パック40の車幅方向の両側に配置される。先に述べたように、説明の便宜上、エネルギー吸収メンバをEAメンバ（Energy Absorbingメンバ）と称する。

【0017】

10

20

30

40

50

図 1 の平面 II で車体 2 をカットした断面を図 2 に示す。図 2 は車体 2 の左側における車体下部構造 3 を示している。先に述べたように、電池パック 4 0 は、車両の右下と左下のそれぞれで、E A メンバ 2 0 ( エネルギー吸収メンバ 2 0 ) を介してロック 1 0 に固定されている。以下では、車体 2 の左側の下部構造を説明する。車体 2 は左右対称であり、車体 2 の右側の下部構造も図 2 と同じである。すなわち、実施例の車体下部構造 3 は、一對のロック 1 0 と一對の E A メンバ 2 0 を備えており、それぞれの E A メンバ 2 0 は、対応するロック 1 0 に沿って配置される。

【 0 0 1 8 】

電池パック 4 0 は、ロアカバー 4 1、アッパカバー 4 2、複数の電池セル 4 3 を含む。ロアカバー 4 1 とアッパカバー 4 2 でコンテナが形成されており、その中に複数の電池セル 4 3 が収容されている。ロアカバー 4 1 とアッパカバー 4 2 のそれぞれは、フランジを備えており、フランジ同士が接合されて、ロアカバー 4 1 とアッパカバー 4 2 は一つのコンテナを構成する。

10

【 0 0 1 9 】

ロック 1 0 は、ロックインナパネル 1 1 とロックアウトパネル 1 2 で構成される。ロックインナパネル 1 1 は、横を向いている角張った U 字形状 ( 溝形状 ) をなしているとともに、下フランジ 1 1 a と上フランジ 1 1 b を有している。下フランジ 1 1 a はロックインナパネル 1 1 の横向き U 字の下側の縁から下方へ延びており、上フランジ 1 1 b は、ロックインナパネル 1 1 の横向き U 字の上側の縁から上方へ延びている。ロックアウトパネル 1 2 もロックインナパネル 1 1 と同じ形状を有しており、ロックインナパネル 1 1 の下フランジ 1 1 a と上フランジ 1 1 b のそれぞれと対向する下フランジ 1 2 a と上フランジ 1 2 b を有している。下フランジ 1 1 a、1 2 a が溶接され、上フランジ 1 1 b、1 2 b が溶接され、中空の角筒形状のロック 1 0 が完成する。図 2 では理解を助けるためにロックアウトパネル 1 2 はロックインナパネル 1 1 から離して描いてある。

20

【 0 0 2 0 】

ロック 1 0 の内部にはバルク 6 0 が配置されている。バルク 6 0 はロック 1 0 の強度を高める補強材である。バルク 6 0 は、ロックインナパネル 1 1 とロックアウトパネル 1 2 を接合するのに先立ってロックインナパネル 1 1 の内側に取り付けられる。バルク 6 0 は、溶接にて、あるいは、ボルト ( 不図示 ) にて、ロックインナパネル 1 1 に固定される。バルク 6 0 については後述する。バルク 6 0 の内側にナット 3 2 が固定されている。ナット 3 2 は溶接にてロックインナパネル 1 1 に固定される。

30

【 0 0 2 1 】

E A メンバ 2 0 は、第 1 E A メンバ 2 1 と第 2 E A メンバ 2 2 で構成される。第 1 E A メンバ 2 1 は、ロック 1 0 の下に配置される。第 2 E A メンバ 2 2 は、第 1 E A メンバ 2 1 と電池パック 4 0 の間に配置される。第 1 E A メンバ 2 1 はロック 1 0 に固定される。第 2 E A メンバ 2 2 は、第 1 E A メンバ 2 1 と連結されるとともに、電池パック 4 0 にも連結される。

【 0 0 2 2 】

E A メンバ 2 0 ( 第 1 E A メンバ 2 1 と第 2 E A メンバ 2 2 ) は、中空の角筒形状をなしている梁である。E A メンバ 2 0 は、車両が側方衝突したときのエネルギーを吸収し、電池パック 4 0 を保護する。E A メンバ 2 0 は、衝突の衝撃によって車幅方向につぶれることで衝突エネルギーを吸収する。ロック 1 0 も衝突エネルギーの吸収に寄与するが、ロック 1 0 だけでは衝突エネルギーを十分に吸収しきれない。そこで、中空の E A メンバ 2 0 をロック 1 0 に沿って配置する。

40

【 0 0 2 3 】

E A メンバ 2 0 の強度は、衝突エネルギーを効果的に吸収するようにシミュレーションなどによって予め決められる。第 1 E A メンバ 2 1 の内部空間は、上板 2 3 と下板 2 4 を連結する複数の仕切板 2 5 によって幾つかのセル空間 C S に区画されている。仕切板 2 5 の数と厚みを調整することで、第 1 E A メンバ 2 1 の強度を調整することができる。E A メンバ 2 0 の強度は、少なくとも電池パック 4 0 の強度よりも低く設定されている。

50

## 【 0 0 2 4 】

先に述べたように、第 1 E A メンバ 2 1 は ロッカ 1 0 の下方に配置されるが、ロッカ 1 0 は、底板 1 3 から下方に延びる下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) を備えている。第 1 E A メンバ 2 1 は、下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) との干渉を避けて配置されなければならない。第 1 E A メンバ 2 1 を、下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) の内側 ( 車幅方向の車両中心側 ) の部分と外側の部分に分けると E A メンバ の構造が複雑になってしまう。実施例の車体下部構造 3 では、第 1 E A メンバ 2 1 と ロッカ 1 0 の間に カラー 3 0 を配置し、第 1 E A メンバ 2 1 の下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) との干渉を回避する。第 1 E A メンバ 2 1 を下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) よりも下方に配置することで、シンプルな形状であり、かつ、下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) よりも車幅方向の外側へ延びる第 1 E A メンバ 2 1 を実現することが可能となる。

10

## 【 0 0 2 5 】

カラー 3 0 は、金属製の円筒である。カラー 3 0 は、別言すれば、ロッカ 1 0 と第 1 E A メンバ 2 1 との間に隙間を確保するためのスペーサである。図 2 に示すように、カラー 3 0 の第 1 E A メンバ 2 1 よりも上の高さ  $h_1$  は、下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) の高さ  $h_2$  よりも大きい。カラー 3 0 によって、ロッカ 1 0 の底板 1 3 と第 1 E A メンバ 2 1 の上板 2 3 との間には、距離  $h_1$  の隙間が確保される。下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) の高さは  $h_2$  ( $< h_1$ ) なので、下フランジ 1 1 a ( 1 2 a ) は、第 1 E A メンバ 2 1 と干渉しない。それゆえ、第 1 E A メンバ 2 1 として単純な角筒形状を採用することができ、製造コストを抑えることができる。

20

## 【 0 0 2 6 】

カラー 3 0 の周辺の構造を説明する。カラー 3 0 は、第 1 E A メンバ 2 1 の上板 2 3 に設けられた孔 2 3 a を貫通している。カラー 3 0 の上端はロッカ 1 0 の底板 1 3 の下面に当接している。カラー 3 0 の下端は下板 2 4 の上面に当接している。第 1 E A メンバ 2 1 とロッカ 1 0 とバルク 6 0 は、カラー 3 0 の内側を通るボルト 3 1 とナット 3 2 で共締めされ、相互に固定される。

## 【 0 0 2 7 】

走行中に電池パック 4 0 が上下に振動すると、カラー 3 0 も上下に振動し、ロッカ 1 0 に上下方向の振動荷重が加わる。カラー 3 0 とナット 3 2 の間には底板 1 3 とバルク 6 0 が挟まれているので、カラー 3 0 の上下方向の振動に対するロッカ 1 0 の撓みは小さい。

30

## 【 0 0 2 8 】

電池パック 4 0 の下面から車幅方向の外側へ向けて支持板 4 4 が延びている。支持板 4 4 も、ボルト 3 1 とナット 3 2 により、第 1 E A メンバ 2 1 と共締めされ、相互に固定される。電池パック 4 0 から延びている支持板 4 4 を第 1 E A メンバ 2 1 に固定することで、電池パック 4 0 が E A メンバ 2 0 に強固に固定される。

## 【 0 0 2 9 】

第 1 E A メンバ 2 1 と第 2 E A メンバ 2 2 の連結構造について説明する。第 1 E A メンバ 2 1 の上板 2 3 の端から車両中心に向けてフランジ 2 6 が延びている。第 2 E A メンバ 2 2 は、ボルト 3 3 とナット 3 4 により、第 1 E A メンバ 2 1 のフランジ 2 6 に固定される。電池パック 4 0 から延びている支持板 4 4 も、ボルト 3 3 で第 2 E A メンバ 2 2 に固定される。第 2 E A メンバ 2 2 は、第 1 E A メンバ 2 1 のフランジ 2 6 と、電池パック 4 0 の支持板 4 4 に挟まれて固定される。第 2 E A メンバ 2 2 は、電池パック 4 0 のロアカバー 4 1 の側面に接着される。電池パック 4 0 と第 2 E A メンバ 2 2 は、接着剤とボルト 3 3 によって強固に連結される。

40

## 【 0 0 3 0 】

E A メンバ 2 0 は、ロッカ 1 0 に固定される第 1 E A メンバ 2 1 と、電池パック 4 0 に接着される第 2 E A メンバ 2 2 に分割されている。第 2 E A メンバ 2 2 は第 1 E A メンバ 2 1 から着脱可能である。E A メンバ 2 0 は、第 1 E A メンバ 2 1 と第 2 E A メンバ 2 2 の組み合わせを調整することで、異なる車幅の複数の自動車に対応可能である。

## 【 0 0 3 1 】

50

図3に、車体2の底面図を示す。EAメンバ20（第1EAメンバ21）とロッカ10は、車両前後方向に配置された複数のボルト31で共締めされる。複数のボルト31のそれぞれが、図2で示したようにカラー30を通っているとともに、第1EAメンバ21をロッカ10に固定する。共締めにより、EAメンバ20（第1EAメンバ21）とロッカ10は少ない数のボルトで強固に連結される。図3ではカラー30の図示は省略した。

【0032】

ロッカ10の内部には車両前後方向に沿って複数のバルク60が配置されており、それぞれのバルク60もボルト31でEAメンバ20（第1EAメンバ21）に共締めされる。1本のボルト31が、EAメンバ20（第1EAメンバ21）をロッカ10に固定するとともに、1個のバルク60をロッカ10に固定する。EAメンバ20とバルク60をそれぞれ個別にロッカ10に固定する構造と比較して、構造がシンプルになり、軽量化が図れる。

10

【0033】

電池パック40から、車両前後方向に沿って複数の支持板44が並んでいる。それぞれの支持板44は、電池パック40から車幅方向の外側へ向けて延びている。それぞれの支持板44は、ボルト31、33でEAメンバ20（第1EAメンバ21と第2EAメンバ22）に固定される。

【0034】

電池パック40のロアカバー41には車幅方向に延びるクロスメンバ45が形成されている。クロスメンバ45は、ロアカバー41に設けられた細長の凸部である。支持板44はクロスメンバ45の端に連結されている。クロスメンバ45の端に支持板44を取り付け、その支持板44がEAメンバ20に固定されることで、電池パック40とEAメンバ20の連結構造の強度が向上する。

20

【0035】

バルク60について説明する。バルク60は、一枚の金属板を折り曲げて作られた補強部材である。バルク60もボルト31でEAメンバ20（第1EAメンバ21）と共締めされる。共締めにより、バルク60を効率よく固定することができる。

【0036】

図4にバルク60の斜視図を示す。バルク60は、底板61、天板62、一对の側板63、背板64で構成される。底板61には、ボルト31が通る貫通孔65が設けられている。図2に示したナット32は、貫通孔65と中心線が一致するように底板61に溶接される（図4ではナット32の図示は省略した）。

30

【0037】

バルク60は、ロッカ10を構成するロッカインナパネル11とロッカアウトパネル12が接合されるのに先立ってロッカインナパネル11の内側に取り付けられる。

【0038】

先に述べたように、ロッカ10の中に、複数のバルク60が配置されている。図5に、センターピラー51（図1参照）の下部の側面図を示す。図5では、ロッカ10、第1EAメンバ21、カラー30、支持板44、ボルト31は断面を描いてある。図5に示すように、センターピラー51の下にもバルク60が配置されている。別言すれば、複数のバルク60の少なくとも1個は、鉛直方向でセンターピラー51と重なるように配置されている。センターピラー51は、車体2の強度を確保するフレームの一種である。特にセンターピラー51は、車の横転に対する強度を確保する。センターピラー51の下にバルク60を配置することで、車の横転に対する強度が向上する。

40

【0039】

先に述べたように、バルク60は、金属板から曲げ加工によって形成される。図4はバルク60の形状を示す模式図であり、金属板の重なりや、詳細な輪郭の図示は省略してある。図4の形状はバルク60の一例であり、バルク60は、図6のバルク60a-60cのように、様々な形状であってよい。

【0040】

50

実施例で説明した技術に関する留意点を述べる。E Aメンバ20（第1 E Aメンバ21、第2 E Aメンバ22）は、車両前後方向に交差する平面でカットした断面形状が、車両前後方向の位置によらず同じである。E Aメンバ20（第1 E Aメンバ21、第2 E Aメンバ22）は、金属（典型的にはアルミニウム）の押出成形で作られる。

【0041】

1個のバルク60は1本のボルト31でロッカ10に固定される。1個のバルク60は複数のボルトでロッカ10に固定されてもよい。1個のバルク60を固定する複数のボルトのそれぞれにカラー30が挿通されており、それぞれのボルトがカラー30を介してE Aメンバ20をロッカ10に固定する構造であってもよい。

【0042】

電池パック40が電源の一例である。電池パックは、複数の電池セルを収容している。一对のロッカ10の間に配置される電源は、電池パック40に限られず、燃料電池、あるいはキャパシタを収容しているデバイスであってもよい。

【0043】

E Aメンバ20（第1 E Aメンバ21と第2 E Aメンバ22）は、中空の角筒形状をなしている梁である。従って、「第1 E Aメンバ」は「第1梁」と称してもよく、「第2 E Aメンバ」は「第2梁」と称してもよい。

【0044】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【符号の説明】

【0045】

2：車体      3：車体下部構造      10：ロッカ      11：ロッカインナパネル      1  
1a、12a：下フランジ      11b、12b：上フランジ      12：ロッカアウトパネル  
13：底板      20：エネルギー吸収メンバ（E Aメンバ）      21：第1 E Aメンバ  
22：第2 E Aメンバ      30：カラー      31、33：ボルト      32、3  
4：ナット      40：電池パック      41：ロアカバー      42：アッパカバー      4  
3：電池セル      44：支持板      45：クロスメンバ      50：フロアパネル      5  
1：センターピラー      60、60a - 60c：バルク

10

20

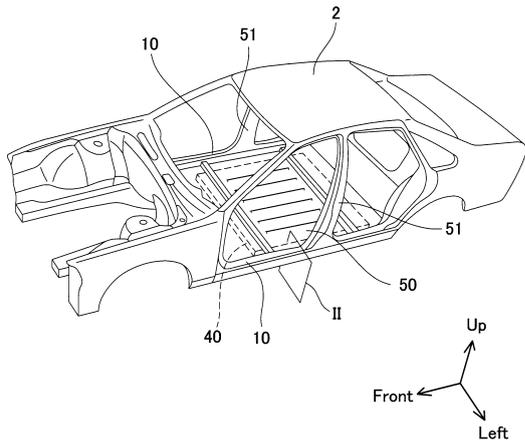
30

40

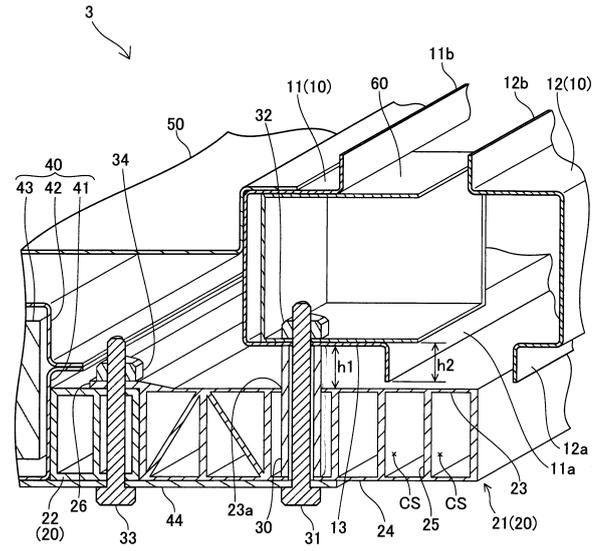
50

【図面】

【図 1】

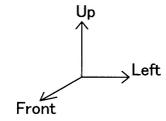


【図 2】

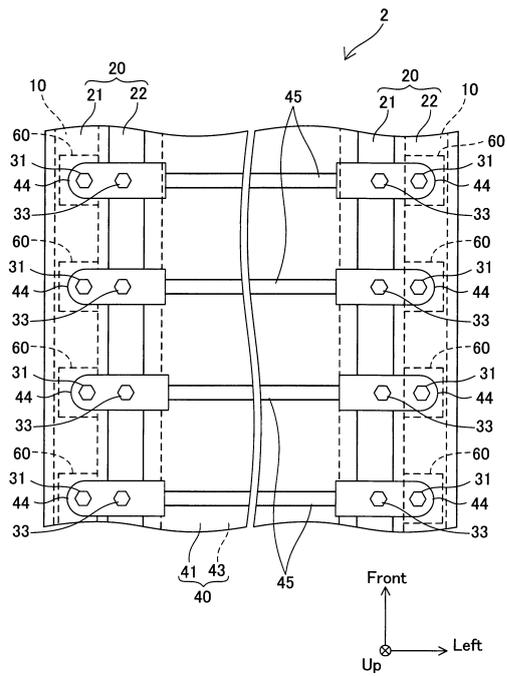


10

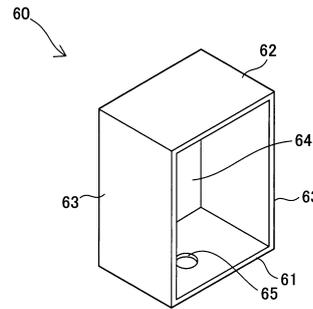
20



【図 3】



【図 4】

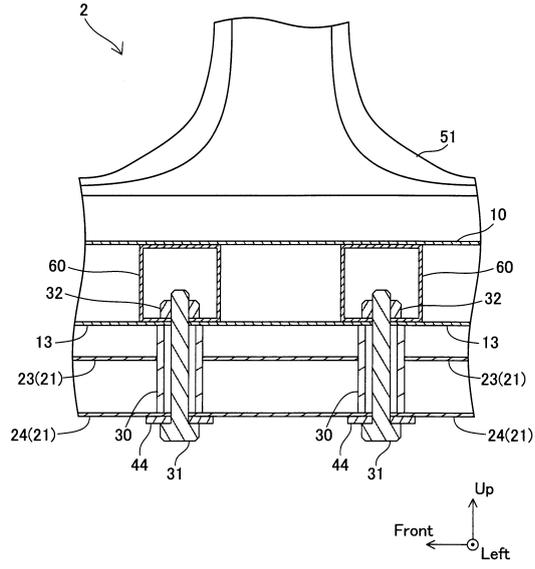


30

40

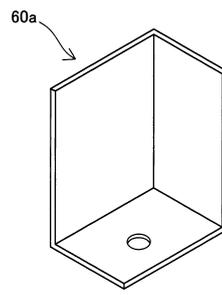
50

【 図 5 】

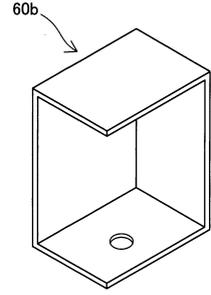


【 図 6 】

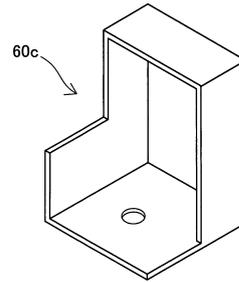
(A)



(B)



(C)



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2020/059248(WO, A1)  
特開2013-256265(JP, A)  
独国特許出願公開第102017010670(DE, A1)  
米国特許出願公開第2020/0391798(US, A1)  
特開2019-202743(JP, A)  
特開平07-081626(JP, A)  
米国特許出願公開第2017/0080980(US, A1)  
特開2018-193026(JP, A)  
特開2014-189262(JP, A)  
米国特許出願公開第2018/0215245(US, A1)  
特開2018-075939(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B62D 25/20  
B60K 1/04