

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6953846号
(P6953846)

(45) 発行日 令和3年10月27日(2021.10.27)

(24) 登録日 令和3年10月4日(2021.10.4)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 2 D 25/08 (2006.01) B 6 2 D 25/08 J

請求項の数 3 (全 13 頁)

| | |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2017-135933 (P2017-135933) (22) 出願日 平成29年7月12日 (2017.7.12) (65) 公開番号 特開2019-18601 (P2019-18601A) (43) 公開日 平成31年2月7日 (2019.2.7) 審査請求日 令和1年11月26日 (2019.11.26)</p> | <p>(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 (74) 代理人 110001210 特許業務法人YK I 国際特許事務所 (72) 発明者 梶川 弘太 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 久慈 純平</p> |
|---|---|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両幅方向に延設され、車両前後方向に配置されたステアリングコラムを支持する、円筒形状のインパネR / Fパイプと、

車両前後方向に延設され、前記インパネR / Fパイプより車両前方に配置されたカウルパネルに前端が固定され、前記前端と後端との間に、前記インパネR / Fパイプに接合される接合部を備えるカウルトゥブレースと、

車両上下方向に延設され、フロアトンネルに下端が固定されるとともに上端が前記カウルトゥブレースの前記後端に固定されるフロアブレースと、
を備え、

前記カウルトゥブレースの前記接合部は前記インパネR / Fパイプに嵌挿されるリング状に形成され、

前記接合部に覆われる前記インパネR / Fパイプの被接合箇所が拡径されるとともに、前記被接合箇所に車幅方向に隣接する両脇部分が前記接合部の内周面よりも径方向外側まで拡径されることで、前記カウルトゥブレースと前記インパネR / Fパイプがかしめ接合される、

ステアリング支持構造。

【請求項2】

車両幅方向に延設され、車両前後方向に配置されたステアリングコラムを支持する、円筒形状のインパネR / Fパイプと、

車両上下方向に延設され、フロアトンネルに下端が固定され、前記下端と上端との間に、前記インパネ R / F パイプに接合される接合部を備えるフロアブレースと、

車両前後方向に延設され、前記インパネ R / F パイプより車両前方に配置されたカウルパネルに前端が固定されるとともに後端が前記フロアブレースの前記上端に固定される、カウルトゥブレースと、

を備え、

前記フロアブレースの前記接合部は前記インパネ R / F パイプに嵌挿されるリング状に形成され、

前記接合部に覆われる前記インパネ R / F パイプの被接合箇所が拡径されるとともに、前記被接合箇所に車幅方向に隣接する両脇部分が前記接合部の内周面よりも径方向外側まで拡径されることで、前記フロアブレースと前記インパネ R / F パイプがかしめ接合される、

10

前記インパネ R / F パイプの全周に亘って接合される、ステアリング支持構造。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のステアリング支持構造であって、

前記フロアブレースは、運転者席側に設置される D 席フロアブレースを備え、前記 D 席フロアブレースの上端が前記カウルトゥブレースの前記後端に固定される、ステアリング支持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、自動車のステアリング支持構造に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のステアリング支持構造として、インストルメントパネルリインフォースメントパイプ（以下適宜、インパネ R / F パイプと記載する）、フロアブレース及びカウルトゥブレースが用いられる。これらの部材はまとめてインパネ R / F 構造とも呼ばれ、自動車の骨格構造の一部を担う。

【0003】

インパネ R / F パイプは円筒形状のパイプ部材であって、車両幅方向に延設され、その両端がフロントピラーに固定される。フロアブレースはインパネ R / F パイプを主に車両上下方向に支持する支持部材であって、下端がフロアトンネルに固定され、上部がインパネ R / F パイプに連結される。カウルトゥブレースはインパネ R / F パイプを主に車両前後方向に支持する支持部材であって、インパネ R / F パイプより車両前方に配置されたカウルパネルに前端が固定され、後部がインパネ R / F パイプに連結される。

30

【0004】

例えば特許文献 1 では、図 10 に例示するように、フロアブレース 100 及びカウルトゥブレース 102 の、インパネ R / F パイプ 104 への取り付け位置を、車両幅方向（図 10 RW 方向）で一致させている。なお図 10 では左ハンドル車両の例を挙げている。具体的には図 10 に例示するように、インパネ R / F パイプ 104 の周廻りの一部にブラケット 105 が溶接等により接合される。さらにブラケット 105 の前端にカウルトゥブレース 102 の後端が固定される。またブラケット 105 の後端にフロアブレース 100 の上端が固定される。

40

【0005】

また、ステアリングコラム 106 は車両後方から前方に向かって、側面視で車両上方から下方に傾斜するように配置される。この状態でステアリングコラム 106 は、ステアリングサポート 108 等の支持部材を介してインパネ R / F パイプ 104 に支持される。

【0006】

フロアブレース 100 及びカウルトゥブレース 102 をインパネ R / F パイプ 104 の同一箇所に取り付けるとして、ステアリングホイール 110 の上下がたつき（ふらつき）

50

をバランス良く抑制可能となる。

【0007】

例えば、路面上の大きな穴に車体が落ちるときやそこから乗り上げる場合、または、凸状の段差を勢いよく乗り越える場合に、重量物であるステアリングホイール110に上下荷重が加わる。

【0008】

このとき、図11に示すように、例えばステアリングホイール110に下方向の荷重 F_1 が加えられると、インパネR/Fパイプ104には、その中心軸から時計回りにねじりモーメント T_{q1} （トルク）が加えられる。このねじりモーメント T_{q1} は、フロアブレース100を車両下方に圧縮させるように作用する。これに伴いフロアブレース100にはこれと逆方向の応力が生じ、その結果インパネR/Fパイプ104には、ねじりモーメント T_{q1} とは逆方向のねじり応力 T_{q1}' が生じる。

10

【0009】

また、破線で示すように、ステアリングホイール110に上方向の荷重 F_2 が加えられると、インパネR/Fパイプ104には、その中心軸から反時計回りにねじりモーメント T_{q2} （トルク）が加えられる。このねじりモーメント T_{q2} は、カウルトゥブレース102を車両前方に圧縮させるように作用する。これに伴いカウルトゥブレース102にはこれと逆方向の応力が生じ、その結果インパネR/Fパイプ104には、ねじりモーメント T_{q2} とは逆方向のねじり応力 T_{q2}' が生じる。

【0010】

20

主にインパネR/Fパイプ104の時計回りの捩れを抑えるフロアブレース100と、主にインパネR/Fパイプの反時計回りの捩れを抑えるカウルトゥブレース102の、インパネR/Fパイプ104への設置位置を同一とすることで、ステアリングホイール110に下方向荷重が生じたときと上方向荷重が生じたときとでインパネR/Fパイプ104の捩れ量がバランスされる。インパネR/Fパイプ104の捩れ量はステアリングホイール110の変位量に反映されるから、ステアリングホイール110の変位量が上方向荷重印加時と下方向荷重印加時でバランスされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

30

【特許文献1】特開2016-120866号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、インパネR/Fパイプの周廻りの一部のみでフロアブレース及びカウルトゥブレースが接合されていると、インパネR/Fパイプの断面崩れ（断面変形）に繋がるおそれがある。例えば図12に示すように、ステアリングホイール110に下方向の荷重 F_1 が加えられた場合に、インパネR/Fパイプ104の非接合部112の一端112Aには、時計回りに引っ張られるような荷重が加えられる。またインパネR/Fパイプ104の非接合部の他端112Bには、時計回りに肉寄せされるような荷重が加えられる。

40

【0013】

この結果、接合部111と比較して薄肉となる非接合部112が変形され、インパネR/Fパイプ104の断面形状が、破線で示すような真円から変形する断面崩れが生じる。断面崩れの結果、例えば図12の例では上下方向の剛性が低下するなど、インパネR/Fパイプ104の剛性低下に繋がるおそれがある。

【0014】

そこで本発明は、ステアリングホイールに上下方向の荷重が印加されたときにおける、インパネR/Fパイプの断面崩れを従来よりも抑制可能な、ステアリング支持構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 5 】

本発明はステアリング支持構造に関する。当該構造は、インパネ R / F パイプ、カウルトゥブレース、及びフロアブレースを備える。インパネ R / F パイプは、車両幅方向に延設され、車両前後方向に配置されたステアリングコラムを支持する、円筒形状に構成される。カウルトゥブレースは、車両前後方向に延設され、インパネ R / F パイプより車両前方に配置されたカウルパネルに前端が固定され、前端と後端との間に、インパネ R / F パイプに接合される接合部を備える。フロアブレースは、車両上下方向に延設され、フロアトンネルに下端が固定されるとともに上端がカウルトゥブレースの後端に固定される。カウルトゥブレースの接合部はインパネ R / F パイプに嵌挿されるリング状に形成され、インパネ R / F パイプの全周に亘って接合される。

10

【 0 0 1 6 】

上記構成によれば、カウルトゥブレースの接合部が全周に亘ってインパネ R / F パイプに接合されているため、ステアリングホイールからの上下方向荷重入力時にインパネ R / F パイプにねじりモーメントが加えられた際に、インパネ R / F パイプの、接合部との接合箇所（被接合箇所）では全周に亘って変形が止められる。その結果、インパネ R / F パイプの断面崩れが抑制される。

【 0 0 1 7 】

また本発明の別態様に係るステアリング支持構造は、インパネ R / F パイプ、カウルトゥブレース、及びフロアブレースを備える。インパネ R / F パイプは、車両幅方向に延設され、車両前後方向に配置されたステアリングコラムを支持する、円筒形状に構成される。フロアブレースは、車両上下方向に延設され、フロアトンネルに下端が固定され、下端と上端との間に、インパネ R / F パイプに接合される接合部を備える。カウルトゥブレースは、車両前後方向に延設され、インパネ R / F パイプより車両前方に配置されたカウルパネルに前端が固定されるとともに後端がフロアブレースの上端に固定される。フロアブレースの接合部はインパネ R / F パイプに嵌挿されるリング状に形成され、インパネ R / F パイプの全周に亘って接合される。

20

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、フロアブレースの接合部が全周に亘ってインパネ R / F パイプに接合されているため、ステアリングホイールからの上下方向荷重入力時にインパネ R / F パイプにねじりモーメントが加えられた際に、インパネ R / F パイプの、接合部との接合箇所（被接合箇所）では全周に亘って変形が止められる。その結果、インパネ R / F パイプの断面崩れが抑制される。

30

【 0 0 1 9 】

また上記発明において、フロアブレースは、運転者席側に設置される D 席フロアブレースを備えてもよい。この場合、D 席フロアブレースの上端がカウルトゥブレースの後端に固定されてもよい。

【 0 0 2 0 】

上記構成によれば、カウルトゥブレース及びフロアブレースはステアリングコラムが配置される運転者席側に配置される。これによりステアリングコラムとカウルトゥブレース及びフロアブレースとの距離は縮められ、その分インパネ R / F パイプの捩れ量を低減可能となる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、ステアリングホイールに上下方向の荷重が印加されたときにおける、インパネ R / F パイプの断面崩れを従来よりも抑制可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本実施形態に係るステアリング支持構造を例示する斜視図である。

【 図 2 】 インパネ R / F パイプにカウルトゥブレース及びフロアブレースを組み付ける際の説明図である。

50

【図 3】カウルトゥブレースの接合部周辺の拡大斜視図である。

【図 4】カウルトゥブレースの接合部周辺の拡大平面図である。

【図 5】電磁成形による接合を説明する図である。

【図 6】図 1 の A - A 断面図であり、ステアリングホイールから下方向の荷重が入力された際のステアリング支持構造の挙動を説明する図である。

【図 7】図 1 の A - A 断面図であり、ステアリングホイールから上方向の荷重が入力された際のステアリング支持構造の挙動を説明する図である。

【図 8】他の実施形態に係るステアリング支持構造を例示する斜視図である。

【図 9】他の実施形態に係るステアリング支持構造を例示する側面一部断面図である。

【図 10】従来技術に係るステアリング支持構造を例示する斜視図である。

10

【図 11】ステアリングホイールから下方向の荷重が入力された際の、従来技術に係るステアリング支持構造の挙動を説明する図である。

【図 12】インパネ R / F パイプの断面崩れを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図 1 には、本実施形態に係るステアリング支持構造が例示されている。なお、図 1 ~ 図 12 において、車両前後方向を記号 F R で表される軸で示し、車両幅方向を記号 R W で表される軸で示し、鉛直方向を記号 U P で表される軸で示す。記号 F R は F r o n t の略であり、前後方向軸 F R は車両前方方向を正方向とする。記号 R W は R i g h t W i d t h の略であり、幅方向軸 R W は右幅方向を正方向とする。また高さ軸 U P は上方向を正方向とする。

20

【0024】

図 1 に示されているように、これら F R 軸、R W 軸、U P 軸は互いに直交する。以下、本実施形態に係るステアリング支持構造を説明する際には、これら 3 軸を基準に適宜説明する。例えば「前端」は任意の部材の F R 軸正方向側の端部を指し、「後端」は任意の部材の F R 軸負方向側の端部を指す。「幅内側」は R W 軸に沿って相対的に車両の幅方向内側を指すものとし、「幅外側」は R W 軸に沿って相対的に車両の幅方向外側を指すものとする。さらに「上側」は相対的に U P 軸の正方向側を指し、「下側」は相対的に U P 軸の負方向側を指す。

【0025】

30

図 1 には、左ハンドル車の運転席から車両前方側を見たときのステアリング支持構造が例示されている。またステアリングホイール 21 とステアリング支持構造とを隔てるインストルメントパネル（インパネ）は図示を省略している。ステアリング支持構造は、車両の骨格部材の一部を構成し、インパネ R / F パイプ 10、カウルトゥブレース 12 及びフロアブレース 14 を備える。

【0026】

インパネ R / F パイプ 10 は車両幅方向に延設される円筒部材である。インパネ R / F パイプ 10 はパイプ部材であり、例えばアルミ板を曲げ加工した、いわゆる板巻きパイプから構成される。また特に図 2 に詳細に記載されているように、インパネ R / F パイプ 10 は、D 席パイプ 10 A と P 席パイプ 10 B を備える。D 席パイプ 10 A はドライバー（D r i v e r）席側に配置される円筒部材であり、P 席パイプ 10 B は助手（P a s s e n g e r）席側に配置される円筒部材である。D 席パイプ 10 A は P 席パイプ 10 B よりも径が太くなるように構成されており、剛性が高められている。図 2 に示されるように、D 席パイプ 10 A の P 席パイプ側端部には縮径部 10 C が形成され、例えば当該縮径部 10 C 内に P 席パイプ 10 B が挿入されて全周溶接等により両者が接合される。

40

【0027】

インパネ R / F パイプ 10 には、ステアリングコラム 16、カウルトゥブレース 12、フロアブレース 14、サイドブラケット 18、及び図示しないオーディオ機器やフロントエアバッグ等が取り付けられる。

【0028】

50

ステアリングコラム 16 は車両前後方向に配置される。より詳細には、車両後方から前方に向かって、車両上方から下方に傾斜するようにステアリングコラム 16 が配置される。ステアリングコラム 16 はステアリングサポート 20 及びステアリングブラケット 22 を介してインパネ R / F パイプ 10 に支持される。ステアリングコラム 16 の後端にはステアリングホイール 21 が取り付けられる。

【 0029 】

ステアリングコラム 16 は、その中心軸 C1 がインパネ R / F パイプ 10 の中心軸 C2 から離間するようにして、インパネ R / F パイプ 10 に支持される。例えばステアリングサポート 20 にはリング形状の嵌挿穴が形成され、この嵌挿穴を介してステアリングサポート 20 がインパネ R / F パイプ 10 に嵌挿される（差し込まれる）。ステアリングサポート 20 をインパネ R / F パイプ 10 の D 席パイプ 10 A の所定位置まで嵌挿させ接合させた後に、ボルトやナット等の締結部材を用いて、ステアリングブラケット 22 をステアリングサポート 20 のフランジ 20 A に固定する。ステアリングブラケット 22 はステアリングコラム 16 が挿入される支持穴 24 が形成されており、この支持穴 24 内にステアリングコラム 16 が固定される。

【 0030 】

このとき、幅方向に延設されたインパネ R / F パイプ 10 の中心軸 C2 と前後方向に延設されたステアリングコラム 16 の中心軸 C1 とが平面視で直交する。さらにステアリングコラム 16 の後端に設けられたステアリングホイール 21 に上下方向の荷重が加わると、インパネ R / F パイプ 10 の中心軸 C2 廻りにねじりモーメントが生じる。

【 0031 】

フロアブレース 14 は車両上下方向に延設される補強部材である。より具体的には、フロアブレース 14 は車両下方から上方に向かって、車両後方から車両前方に傾斜するように配置される。

【 0032 】

フロアブレース 14 は、ドライバー席側に設けられる D 席フロアブレース 14 A と、助手席側に設けられる P 席フロアブレース 14 B を備える。D 席フロアブレース 14 A 及び P 席フロアブレース 14 B の下端は、ともにフロアトンネル 26 に支持固定される。

【 0033 】

また、本実施形態に係るステアリング支持構造では、D 席フロアブレース 14 A がカウルトゥブレース 12 に固定される。後述するように、相対的にステアリングコラム 16 に近い D 席フロアブレース 14 A をカウルトゥブレース 12 とともにインパネ R / F パイプ 10 に連結することで、インパネ R / F パイプ 10 の捩れ量が低減される。

【 0034 】

図 2 に例示するように D 席フロアブレース 14 A は、側面視で「へ」の字構造をしており、下端部から屈曲してカウルトゥブレース 12 の延設方向に沿うようにその上端部が構成される。また、D 席フロアブレース 14 A は、車両幅方向に薄肉となった肉抜き部 28 を備えており、この肉抜き部 28 にはその長手方向に沿ってリブ 30 が形成されている。また、肉抜き部 28 の長手方向中間部には、ニーエアバッグ 32（図 1 参照）を支持固定するためのフランジ 34 が形成されている。

【 0035 】

D 席フロアブレース 14 A の下端には、ナット等の締結部材が挿入され D 席フロアブレース 14 A をフロアトンネル 26 に固定させるための支持穴 36 が設けられる。また D 席フロアブレース 14 A の上端には、D 席フロアブレース 14 A をカウルトゥブレース 12 に固定させるための支持穴 38 が設けられる。なお、車両振動時等における、カウルトゥブレース 12 との相対回転を防止するために、支持穴 38 は複数設けることが好適である。例えば本実施形態では、図 2 で例示するように、D 席フロアブレース 14 A には、2 つの支持穴 38 が設けられる。

【 0036 】

カウルトゥブレース 12 は、車両前後方向に延設される補強部材である。より具体的に

10

20

30

40

50

は、カウルトゥブレース 1 2 は、車両前方から後方に向かって、上方から下方に傾斜するように配置される。

【 0 0 3 7 】

カウルトゥブレース 1 2 は肉抜き部に複数のリブ 4 3 が設けられた（張り巡らされた）構造であって、その前端にはボルトの締結部材が挿入される支持穴 4 2（図 2 参照）が形成される。カウルトゥブレース 1 2 の前端は、支持穴 4 2 を介して、インパネ R / F パイプ 1 0 より前方に配置されたカウルパネル 4 0（図 1 参照）に固定される。またカウルトゥブレース 1 2 の後端にはスタッドボルト 4 4 , 4 4 が埋め込まれている。スタッドボルト 4 4 , 4 4 が D 席フロアブレース 1 4 A の支持穴 3 8 , 3 8 に挿入され、さらにナット等の締結部材がねじ込まれることで、カウルトゥブレース 1 2 の後端と D 席フロアブレース 1 4 A の上端とが固定される。

10

【 0 0 3 8 】

加えて、カウルトゥブレース 1 2 の前端と後端との間には、インパネ R / F パイプ 1 0 と接合される接合部 4 6 が形成されている。後述するように接合部 4 6 はリング状に形成され、インパネ R / F パイプ 1 0 の全周に亘って接合される。これにより、ねじりモーメント入力時のインパネ R / F パイプ 1 0 の断面崩れが抑制される。

【 0 0 3 9 】

< インパネ R / F パイプの支持構造 >

図 1 に例示されているように、インパネ R / F パイプ 1 0 は複数部材を介して車体に支持固定されている。幅方向の支持構造として、インパネ R / F パイプ 1 0 の両端は、サイドブラケット 1 8 , 1 8 を介してフロントピラー 4 8 , 4 8 に支持される。また主に車両前後方向の支持構造として、インパネ R / F パイプ 1 0 は、カウルトゥブレース 1 2 を介してカウルパネル 4 0 に対して支持される。さらに主に車両上下方向の支持構造として、インパネ R / F パイプ 1 0 は、カウルトゥブレース 1 2 及び D 席フロアブレース 1 4 A を介してフロアトンネル 2 6 に対して支持される。

20

【 0 0 4 0 】

上述したように、カウルトゥブレース 1 2 の接合部 4 6 はリング形状であって、ステアリング支持構造の組み立て時には、当該接合部 4 6 がインパネ R / F パイプ 1 0 の P 席パイプ 1 0 B に嵌挿される（差し込まれる）。接合部 4 6（カウルトゥブレース 1 2）が P 席パイプ 1 0 B の所定の被接合箇所 5 0 まで嵌挿されると、接合部 4 6 は全周に亘って P 席パイプ 1 0 B（の被接合箇所 5 0）に接合される。

30

【 0 0 4 1 】

この接合は、例えば図 3、図 4 に例示するように、全周溶接（全周隅肉溶接）によって行ってもよい。全周溶接部 5 2 は、図 4 に例示するようにカウルトゥブレース 1 2 の両面に形成させてもよい。または、P 席パイプ 1 0 B の被接合箇所 5 0 の外周面と接合部 4 6 の内周面とを接着剤や口ウ付けによって全周に亘って固定させてもよい。

【 0 0 4 2 】

または、図 5 に例示するように、電磁成形加工によって接合部 4 6 と P 席パイプ 1 0 B を全周に亘ってかしめてもよい。電磁成形加工は既知の技術であることから、ここでは簡単に説明すると、アルミや銅などの高導電率材料から構成されるパイプ材に電磁コイルを挿入する。さらにパルス状の大電流を電磁コイルに供給すると、電磁コイルに磁束が発生するとともにパイプ材に誘導電流が誘起される。このとき、誘導電流が誘起されたパイプ材には径方向外側にローレンツ力が働き、その結果、パイプ材が拡張される。

40

【 0 0 4 3 】

例えばカウルトゥブレース 1 2 の接合部 4 6 を P 席パイプ 1 0 B に嵌挿して被接合箇所 5 0（図 2 参照）まで差し込んだ状態で電磁成形加工が行われる。このとき、スムーズな嵌挿のために接合部 4 6 の内周径（リング内径）は P 席パイプ 1 0 B の外周径より若干大きく形成される。さらに P 席パイプ 1 0 B 内の、被接合箇所 5 0 に対応する位置に電磁コイル 4 7 が挿入される。このとき、電磁コイル 4 7 の幅（R W 軸方向幅）は、接合部 4 6 の幅（R W 軸方向幅）を超過するように電磁コイル 4 7 が形成される。

50

【 0 0 4 4 】

さらに電磁コイル 4 7 にパルス電流を供給すると、P 席パイプ 1 0 B の、電磁コイル 4 7 を覆う箇所が拡管（拡径）される。つまり被接合箇所 5 0 及びその幅方向両脇部分が拡径される。この構成において、接合部 4 6 が軸 C 2 周りに回転しようとする、被接合箇所 5 0 と接合部 4 6 の内周面、及び、拡管部 5 2 A , 5 2 B の側面と接合部 4 6 の側面とに摩擦力が働いて、接合部 4 6 の回転が抑制される。

【 0 0 4 5 】

また本実施形態では、一対のフロアブレース（D 席フロアブレース 1 4 A 及び P 席フロアブレース 1 4 B）のうち、相対的にステアリングコラム 1 6 に近接した D 席フロアブレース 1 4 A とカウルトゥブレース 1 2 とを連結させている。これにより、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 の、ステアリングホイール 2 1 から荷重を受ける点（中心軸 C 1 及び C 2 が平面視で交差する点）から、カウルトゥブレース 1 2 の接合部 4 6 との接合点までの距離が相対的に短くなり、その分、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 の捩れ量も抑制される。この捩れ量の抑制に伴い、インパネ R / F 10 に連結されたステアリングホイール 2 1 の変位幅も抑制される。言い換えると、インパネ R / F 10 に近接して、その捻れ止めとなる D 席フロアブレース 1 4 A とカウルトゥブレース 1 2 を連結させることで、高いステアリング支持剛性が得られる。

【 0 0 4 6 】

< ねじりモーメント入力時の挙動 >

図 6 には、ステアリングホイール 2 1 に下方向の荷重 F_1 が加えられたときの、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 及びその周辺部材の挙動を説明する図が例示されている。下方向荷重 F_1 の入力に伴い、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 には、その中心軸 C 2 から時計回りにねじりモーメント T_{q1} が入力される。ねじりモーメント T_{q1} は D 席フロアブレース 1 4 A を圧縮させるように作用し、これに対して D 席フロアブレース 1 4 A には逆方向の応力が生じる。これに伴ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 には反時計回りのねじり応力 T_{q1}' が生じる。また、ねじりモーメント T_{q1} はカウルトゥブレース 1 2 を時計回りに引っ張って持ち上げるように作用し、これに対してカウルトゥブレース 1 2 には逆方向の応力が生じ、これに伴ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 には反時計回りのねじり応力 T_{q1}'' が生じる。ねじりモーメント T_{q1} とねじり応力 $T_{q1}' + T_{q1}''$ とが釣り合ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 の回転が抑制される。

【 0 0 4 7 】

図 7 には、ステアリングホイール 2 1 に上方向の荷重 F_2 が加えられたときの、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 及びその周辺部材の挙動を説明する図が例示されている。荷重 F_2 の入力に伴い、インパネ R / F 10 パイプ 1 0 には、その中心軸 C 2 から反時計回りにねじりモーメント T_{q2} が入力される。ねじりモーメント T_{q2} はカウルトゥブレース 1 2 を圧縮させるように作用し、これに対してカウルトゥブレース 1 2 には逆方向の応力が生じる。これに伴ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 には時計回りのねじり応力 T_{q2}' が生じる。また、ねじりモーメント T_{q2} は D 席フロアブレース 1 4 A を反時計回りに引っ張って持ち上げるように作用する。これに対して D 席フロアブレース 1 4 A には逆方向の応力が生じ、これに伴ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 には時計回りのねじり応力 T_{q2}'' が生じる。ねじりモーメント T_{q2} とねじり応力 $T_{q2}' + T_{q2}''$ とが釣り合ってインパネ R / F 10 パイプ 1 0 の回転が抑制される。

【 0 0 4 8 】

図 6、図 7 のいずれの例においても、カウルトゥブレース 1 2 の接合部 4 6 が全周に亘って P 席パイプ 1 0 B に接合されているため、P 席パイプ 1 0 B の断面崩れが抑制される。例えば P 席パイプ 1 0 B と接合部 4 6 とが全周溶接された場合には、両者が全周に亘って結合されており、P 席パイプ 1 0 B の変形がその結合先の接合部 4 6 によって止められる。

【 0 0 4 9 】

また、上述したような電磁成形による全周かしめによってカウルトゥブレース 1 2 の接

10

20

30

40

50

合部 4 6 が P 席パイプ 1 0 B に接合された場合には、図 1 2 にて例示したような、P 席パイプ 1 0 B の外径方向の膨らみ変形が接合部 4 6 によって全周に亘って抑制される。また、被接合箇所 5 0 と接合部 4 6 の内周面、及び、拡管部 5 2 A , 5 2 B の側面と接合部 4 6 の側面とに、全周に亘って摩擦力が働き、荷重が全周に均等化（分散）されるので、これによっても P 席パイプ 1 0 B の断面崩れが抑制される。

【 0 0 5 0 】

< 他の実施形態 >

図 1 ~ 図 7 では、カウルトゥブレース 1 2 に接合部 4 6 を設けていたが、この形態に限らない。図 8、図 9 には、カウルトゥブレース 1 2 に代えて D 席フロアブレース 1 4 A に接合部 4 6 を設けた例が示されている。

10

【 0 0 5 1 】

カウルトゥブレース 1 2 は、車両前後方向に延設され、その前端はカウルパネル 4 0 (図 1 参照) に固定される。またその後端は D 席フロアブレース 1 4 A の上端に固定される。より具体的には、カウルトゥブレース 1 2 の後端にはスタッドボルト 4 4 , 4 4 が埋め込まれている。スタッドボルト 4 4 , 4 4 が D 席フロアブレース 1 4 A の上端にある支持穴 3 8 , 3 8 に挿入され、さらにナット等の締結部材がねじ込まれることで、カウルトゥブレース 1 2 の後端と D 席フロアブレース 1 4 A の上端とが固定される。

【 0 0 5 2 】

D 席フロアブレース 1 4 A は、車両上下方向に延設され、フロアトンネル 2 6 (図 1 参照) に下端が固定される。また、D 席フロアブレース 1 4 A の下端と上端との間に、イン

20

パネ R / F パイプ 1 0 (の P 席パイプ 1 0 B) に接合される接合部 4 6 が設けられる。

【 0 0 5 3 】

図 1 ~ 図 7 の実施形態と同様にして、D 席フロアブレース 1 4 A の接合部 4 6 はリング状に形成され、インパネ R / F パイプ 1 0 (の P 席パイプ 1 0 B) に嵌挿される。接合部 4 6 と、P 席パイプ 1 0 B の被接合箇所 5 0 は、全周に亘って接合される。この接合は、上述したような全周溶接や電磁成形による全周かしめであってよい。被接合箇所 5 0 が全周に亘って接合部 4 6 に接合されることで、インパネ R / F パイプ 1 0 にねじりモーメントが入力された際であっても、被接合箇所 5 0 の断面崩れが抑制される。

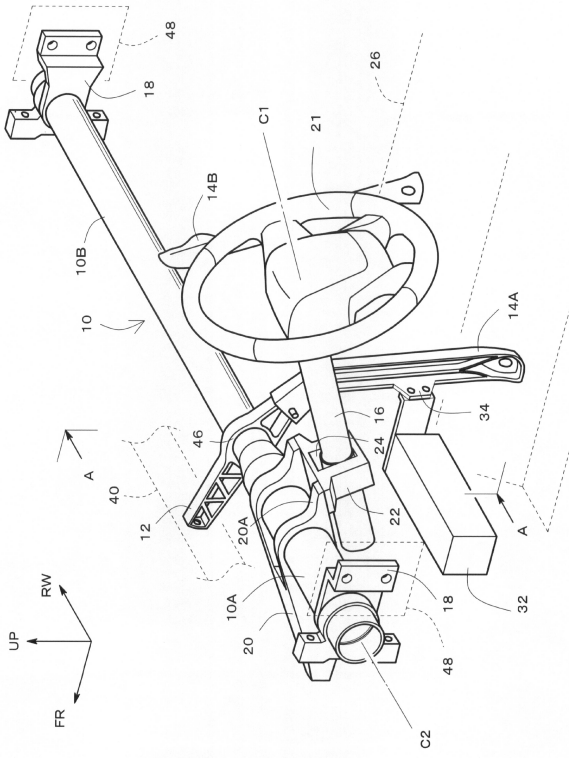
【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

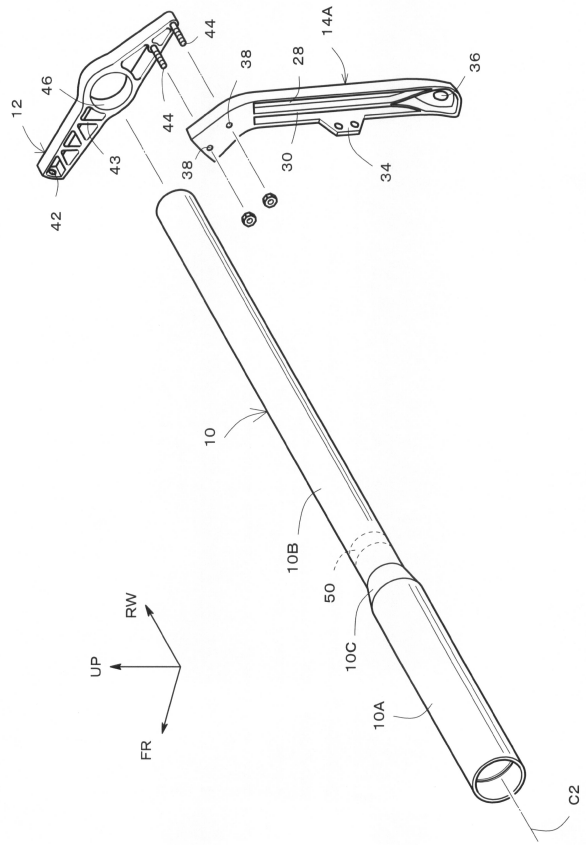
1 0 インパネ R / F パイプ、1 0 A D 席パイプ、1 0 B P 席パイプ、1 2 カウルトゥブレース、1 4 フロアブレース、1 4 A D 席フロアブレース、1 4 B P 席フロアブレース、1 6 ステアリングコラム、1 8 サイドブラケット、2 0 ステアリングサポート、2 1 ステアリングホイール、2 2 ステアリングブラケット、2 6 フロアトンネル、3 2 ニーエアバッグ、4 0 カウルパネル、4 6 接合部、5 0 被接合箇所、5 2 全周溶接部、5 2 A , 5 2 B 拡管部。

30

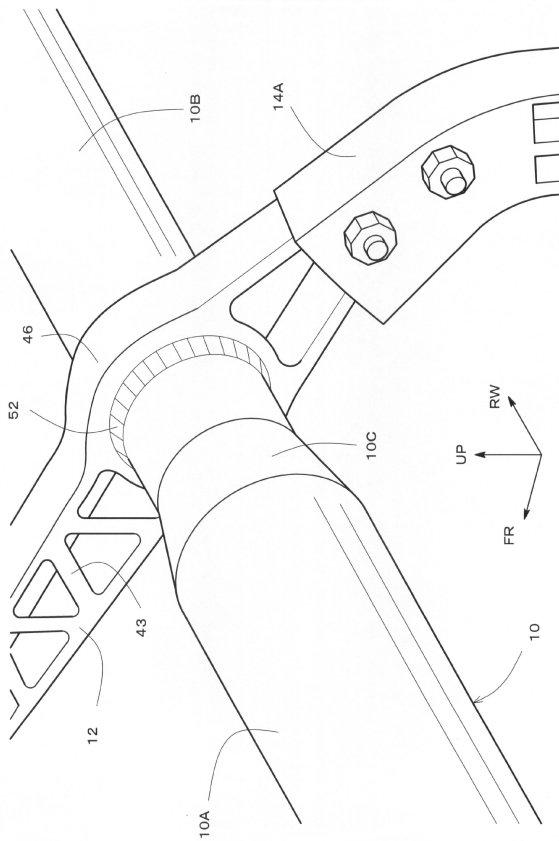
【図 1】



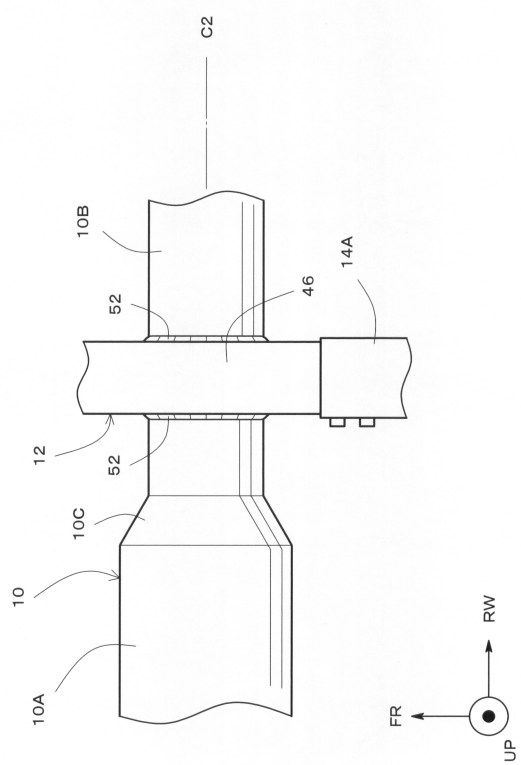
【図 2】



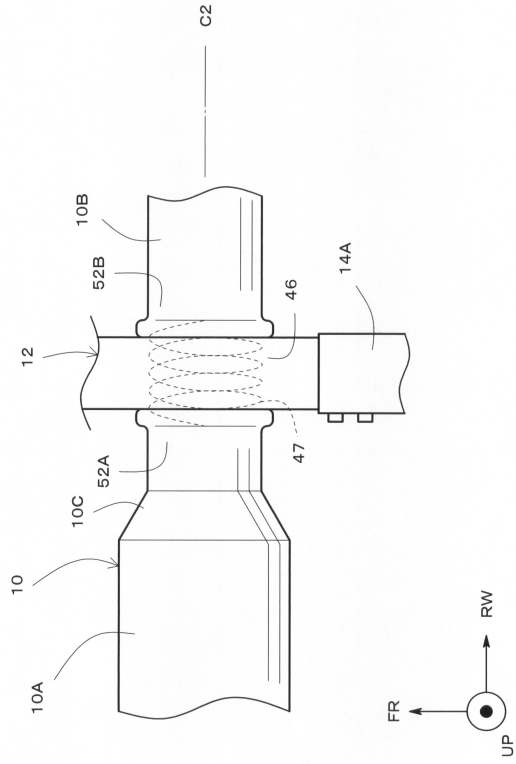
【図 3】



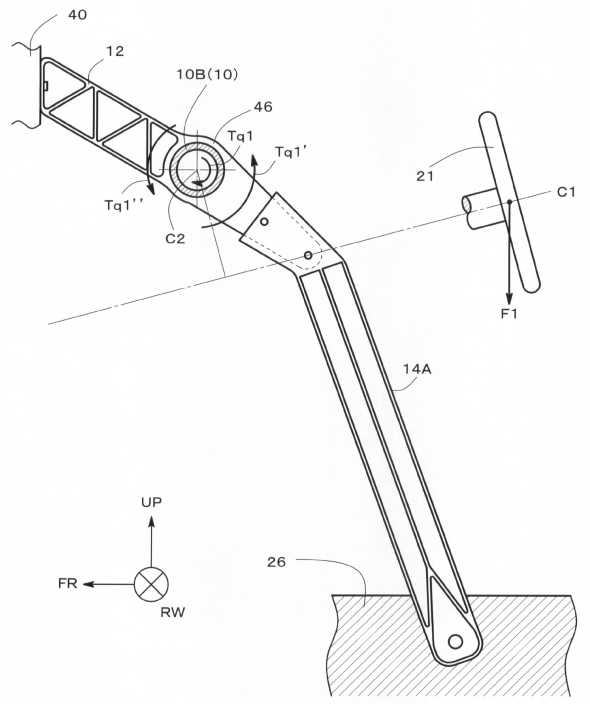
【図 4】



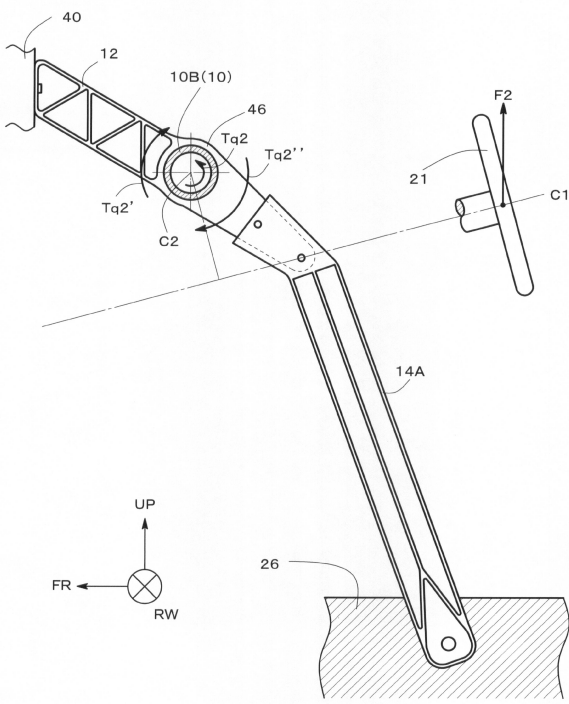
【図5】



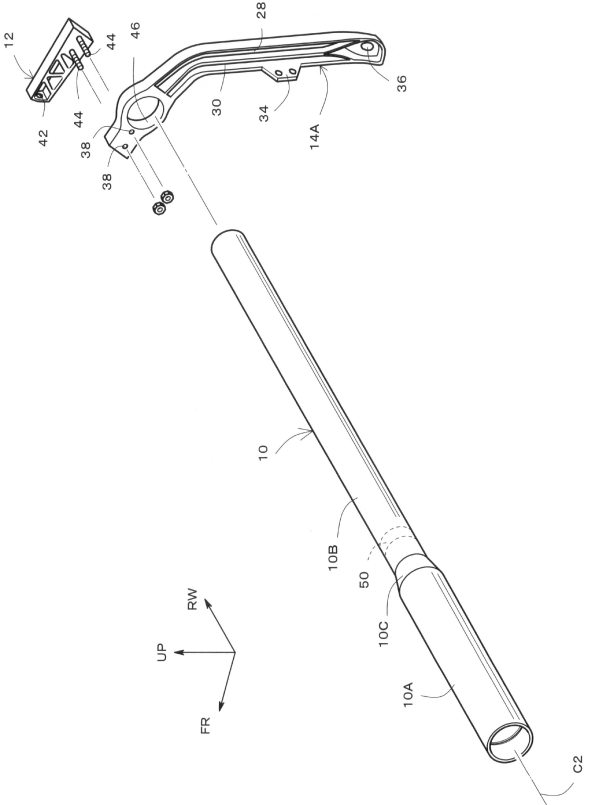
【図6】



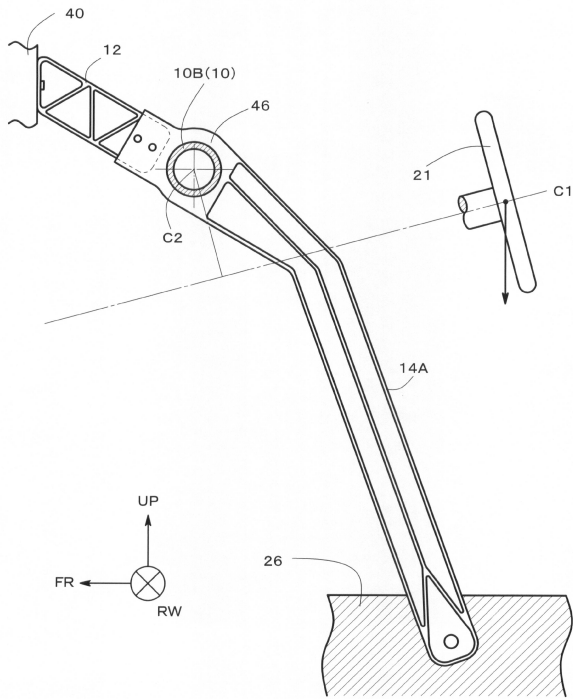
【図7】



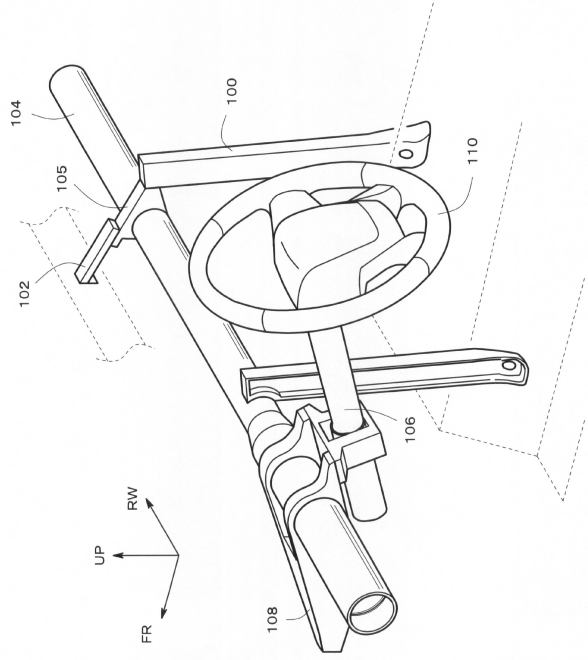
【図8】



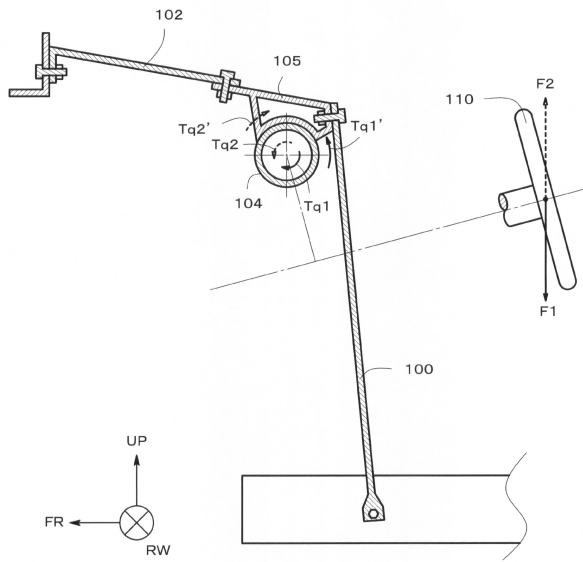
【図9】



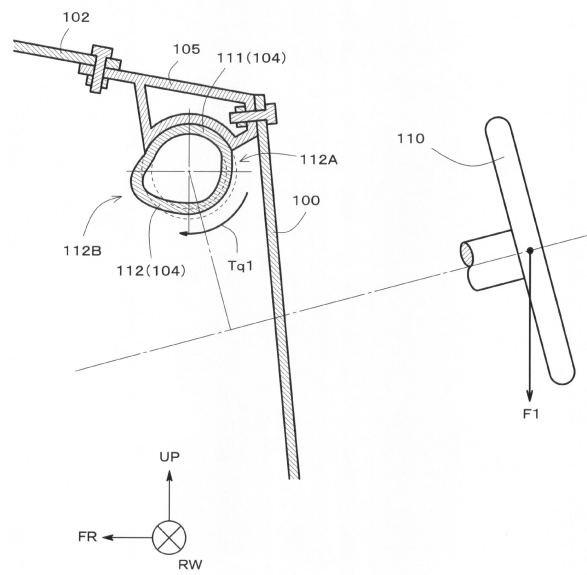
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-241264(JP,A)
特開2001-253368(JP,A)
特開2009-274654(JP,A)
特開2006-306248(JP,A)
特開2005-306083(JP,A)
特開2014-218121(JP,A)
特開2015-016822(JP,A)
国際公開第2015/033836(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 17/00 - 25/08,
B62D 25/14 - 29/04