

(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3238459号
(U3238459)

(45)発行日 令和4年7月26日(2022. 7. 26)

(24)登録日 令和4年7月15日(2022. 7. 15)

(51)Int. Cl.	F I
<i>E 0 1 F 15/04 (2006. 01)</i>	E 0 1 F 15/04 A
<i>F 1 6 B 23/00 (2006. 01)</i>	F 1 6 B 23/00 F
<i>F 1 6 B 37/12 (2006. 01)</i>	F 1 6 B 37/12 Z
<i>F 1 6 B 39/38 (2006. 01)</i>	F 1 6 B 39/38 A
<i>F 1 6 B 5/02 (2006. 01)</i>	F 1 6 B 5/02 U

評価書の請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 実願2022-1167(U2022-1167)
 (22)出願日 令和4年4月11日(2022. 4. 11)
 出願変更の表示 特願2017-246573(P2017-246573)
 の変更
 原出願日 平成29年12月22日(2017. 12. 22)

(73)実用新案権者 505389695
 首都高速道路株式会社
 東京都千代田区霞が関1-4-1
 (73)実用新案権者 510106968
 首都高メンテナンス東東京株式会社
 東京都中央区日本橋人形町3-8-1
 (73)実用新案権者 502310162
 株式会社ヤマザキ
 東京都目黒区碑文谷五丁目7番12号
 (73)実用新案権者 317019029
 株式会社東京衡機エンジニアリング
 神奈川県相模原市南区上鶴間六丁目31番
 9号
 (74)代理人 100179970
 弁理士 桐山 大

最終頁に続く

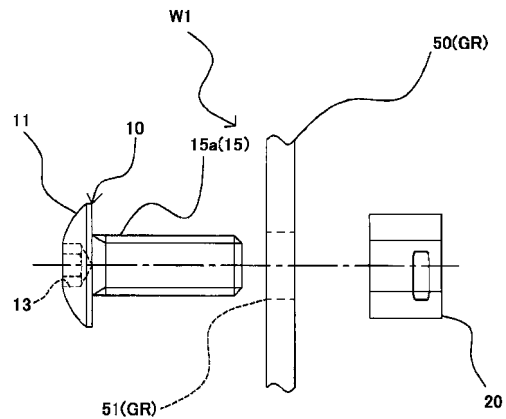
(54)【考案の名称】 ガードレール用締結具及びガードレール接続構造

(57)【要約】

【課題】 ボルト・ナットの緩み及び脱落を防止すると共に、施工時間の短縮及び作業負担の軽減を図るガードレール用締結具及びガードレール接続構造を提供する。

【解決手段】 ガードレールGRの接続固定に用いられるガードレール用締結具は、頭部11及び軸部15を備えたボルト10と、このボルトに螺合されるナット20と、を備え、頭部11は、上面がドーム状に湾曲して形成されていると共に、その頂部に工具と嵌合する六角穴13が穿設されている。また、軸部15は、ガードレールGRを接続固定した際に、所定余長が得られる長さ寸法に形成されている。また、ナット20は、軸部15と螺合することによって、ボルト10が緩まる方向に回転したときに軸部15に押し付けられるコイルバネ体と、これを収容する本体とを備える。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

頭部と該頭部の下面から突出する軸部とを備えたボルトと、ガードレールの締結部に挿入された該軸部に螺合し締付けるナットと、によって該ガードレールを接続固定するガードレール用締結具であって、

前記頭部は、上面がドーム状に湾曲して形成されていると共に、その頂部に工具と嵌合する穴が穿設され、

前記軸部は、前記ガードレールを接続固定した際に、所定余長が得られる長さ寸法に形成されており、

前記ナットは、巻回されたコイル素線で構成された第 1 のコイルバネ部と、該第 1 のコイルバネ部のコイル素線の一端から延びたコイル素線の領域であり、かつ、前記第 1 のコイルバネ部の外側に配置された端部領域と、前記第 1 のコイルバネ部を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、前記第 1 のコイルバネ部と略同心状にかつ半円以上の大きさの円弧状に巻回された領域である円弧状領域および前記第 1 のコイルバネ部と略同心状にかつ多角形状に少なくとも 1 周巻回された領域である多角形状領域を含み、かつ、前記第 1 のコイルバネ部の巻回径よりも大きい巻回径を含む第 2 のコイルバネ部とを有するコイルバネ体と、

外形が多角形であり、かつ、互いに対向する一方の端面と他方の端面との間を貫通した貫通孔の内部に、前記コイルバネ体が前記貫通孔と同軸上に収容されており、かつ、前記貫通孔に向けて多角形の各辺から突出した突出部を有し、かつ、前記コイルバネ体の前記端部領域を挿入可能な凹部が内側面に形成された、または前記コイルバネ体の前記端部領域を挿入可能であり、かつ、内側面と外側面との間を貫通する開口部が形成された本体とを備える、ことを特徴とするガードレール用締結具。

【請求項 2】

前記本体の一方の端面に、前記本体の内側面まで延びる窪み部が形成されており、

前記突出部は、前記窪み部に接続したことを特徴とする請求項 1 に記載のガードレール用締結具。

【請求項 3】

前記突出部は、前記本体の一方の端面よりも、前記貫通孔が延びる方向において前記コイルバネ体に近い位置に配置されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガードレール用締結具。

【請求項 4】

前記多角形状領域は、前記第 1 のコイルバネ部を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、前記第 1 のコイルバネ部と略同心状に、かつ、六角形状に少なくとも 1 周巻回された領域であり、

前記本体の外形は六角形である

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一に記載のガードレール用締結具。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一に記載のガードレール用締結具と、道路に設置されたガードレール支柱に取付けられるガードレールとを備えるガードレール接続構造であって、

前記ガードレールは、複数のビームが接続されることにより構成されていると共に、その表面が道路の車道側に向けて配置され、

前記ボルトは、前記頭部の上面が前記車道側に向けられ、前記ガードレールの表面側から、該ガードレールの隣接するビーム同士の重ね合わせ部である前記締結部に設けられた孔に前記軸部が挿入され、且つ前記軸部に前記ナットが螺合され、前記車道側から締付けられることにより前記ビーム同士を接続固定していることを特徴とするガードレール接続構造。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一に記載のガードレール用締結具と、道路に設置されたガードレール支柱を挟んで且つ背面を相対向させて該支柱に取付けられる 2 組のガードレール

10

20

30

40

50

ルとを備えるガードレール接続構造であって、

前記ガードレールは、複数のビームが接続されることにより構成されていると共に、その表面が道路の車道側に向けて配置され、

前記ボルトは、前記頭部の上面が前記車道側に向けられ、前記ガードレールの表面側から、該ガードレールの隣接するビーム同士の重ね合わせ部である前記締結部に設けられた孔に前記軸部が挿入され、且つ前記軸部に前記ナットが螺合され、前記車道側から締付けられることにより前記ビーム同士を接続固定していることを特徴とするガードレール接続構造。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、ガードレール用締結具及びガードレール接続構造に関し、例えば、ガードレールのビーム同士の接続固定や前記ビームとガードレール支柱の接続固定に用いられるガードレール用締結具及び当該ガードレール用締結具を備えるガードレール接続構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ガードレールのビーム同士の接続固定や前記ビームとガードレール支柱の接続固定の一例として、「ネジの呼び径が「M16」、呼び長さ（首下長さ）が「35mm」の丸頭（首下小判根角）ボルトと、当該丸頭ボルトに螺合する六角ナットとが用いられている。そして、上記の丸頭ボルト及び六角ナットによるガードレールのビーム同士の接続固定は、以下のように行われている。

20

【0003】

具体的には、先ず、設置するガードレールを基準にして、丸頭ボルトの頭部上面を道路の車道側に向け、ガードレールのビーム同士の重ね合わせ部に形成されている穴に、丸頭ボルトの軸部（ネジ部）を挿通し、前記ビームの裏側（背面側）から前記軸部にナットを螺合させ、これをスパナにより裏側から手で締付けることにより、前記ビーム同士を接続固定している。尚、丸頭ボルト及び六角ナットによるガードレールを接続固定する技術（ガードレール接続構造及び方法）は、例えば、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-263326号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した従来技術のガードレール接続構造は、ボルト（丸頭ボルト）及びナット（六角ナット）の緩みや脱落が生じる虞があるという技術的課題を有している。具体的には、従来技術のガードレール接続構造は、ボルトの構造上、ガードレールの表面側（道路の車道側）からの締付け作業を行うことができないため、ガードレールの裏面側でスパナによる締付け作業を行う必要がある。そして、従来技術のガードレール接続構造は、十分な余長（ボルト締結後の余長）が得られる長さ寸法のボルト（所定以上の「呼び長さ」を有するボルト）を用いた場合に、ガードレールの裏面部分（ガードレールのビーム裏面に設けられている間隔材等）とスパナとが緩衝し、締付け作業ができないようになっている。すなわち、上述した従来技術は、その構造上、ボルトの長さ寸法（呼び長さ）が制限され（所定以上の長さ寸法のボルトを用いることができない）、その結果、余長不足が生じ、ボルト・ナットの緩みや脱落が生じることがあった。

40

【0006】

また、上述した従来技術によるガードレール接続構造は、施工（接続・固定作業）に長時間費やされると共に、作業労力が大きいという技術的課題を有している。

50

具体的には、上述した従来技術では、ガードレールの裏面側の狭隘な空間において、スパナによる手作業を行う必要があるため、施工時間が長くなると共に、作業者の労力が多大なものとなっている。さらに、上記の従来技術は、前記狭隘な空間でスパナによる手作業を行っているため、締付作業の最中に、スパナが外れることによる、作業者に対する安全上のリスクも有していた。特に、背面を相対向させ配置した2組のガードレールを、ガードレール支柱を挟んで設置する場合、ガードレールの裏面側が非常に狭隘な空間であるため、作業負担が非常に大きかった。

【0007】

本開示は上記技術的課題に鑑みてなされたものであって、ボルト・ナットの緩み及び脱落を防止すると共に、施工時間の短縮及び作業負担の軽減を図るガードレール用締結具及びガードレール接続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】

【0008】

上記課題を解決するためになされた本開示は、頭部と該頭部の下面から突出する軸部とを備えたボルトと、ガードレールの締結部に挿入された該軸部に螺合し締付けるナットと、によって該ガードレールを接続固定するガードレール用締結具であって、前記頭部は、上面がドーム状に湾曲して形成されていると共に、その頂部に工具と嵌合する穴が穿設され、前記軸部は、前記ガードレールを接続固定した際に、所定余長が得られる長さ寸法に形成されており、前記ナットは、巻回されたコイル素線で構成された第1のコイルバネ部と、該第1のコイルバネ部のコイル素線の一端から延びたコイル素線の領域であり、かつ、前記第1のコイルバネ部の外側に配置された端部領域と、前記第1のコイルバネ部を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、前記第1のコイルバネ部と略同心状にかつ半円以上の大きさの円弧状に巻回された領域である円弧状領域および前記第1のコイルバネ部と略同心状にかつ多角形状に少なくとも1周巻回された領域である多角形状領域を含み、かつ、前記第1のコイルバネ部の巻回径よりも大きい巻回径を含む第2のコイルバネ部とを有するコイルバネ体と、外形が多角形であり、かつ、互いに対向する一方の端面と他方の端面との間を貫通した貫通孔の内部に、前記コイルバネ体が前記貫通孔と同軸上に収容されており、かつ、前記貫通孔に向けて多角形の各辺から突出した突出部を有し、かつ、前記コイルバネ体の前記端部領域を挿入可能な凹部が内側面に形成された、または前記コイルバネ体の前記端部領域を挿入可能であり、かつ、内側面と外側面との間を貫通する開口部が形成された本体とを備える、ことを特徴とする。

【0009】

このように、本開示のガードレール用締結具は、頭部（ドーム状の頂部）に、工具と嵌合する穴（六角穴等の穴）が設けられている。この構成によれば、ガードレールのビーム同士の接続固定や前記ビームとガードレール支柱とを接続固定する工程において、ビームの表面側（道路の車道側）から、前記穴に工具を嵌合させ、当該ボルトを締付けることができる。すなわち、本開示によれば、頭部の頂部に工具と嵌合する穴を設けることで、ガードレールの裏面側でスパナによる締付け作業を行わずに済むというガードレール特有の課題が解消される。そのため、本開示では、軸部を、所定余長（ボルト締結後の余長）が得られる長さ寸法（例えば、呼び長さを40mm）に形成することが可能になり、その結果、ボルト・ナットの緩み及び脱落が防止される。

【0010】

また、本開示によれば、ガードレールの表面側から締付作業を行うことができ、ガードレールの裏面側の狭隘な空間での作業から開放されるため、施工時間の短縮及び作業労力の軽減が図られる。また、本開示によれば、ガードレールの表面側の広い空間で作業ができるため、スパナが外れる等の作業者に対する安全上のリスクが軽減される。さらに、本開示によれば、道路の車道側から締付作業を行うことができるため、電動工具を使用することが可能になり、施工時間の大幅な短縮が図られると共に、作業労力が大幅に軽減される。

【0011】

10

20

30

40

50

また、本開示のガードレール接続構造は、前記ガードレール用締結具と、道路に設置されたガードレール支柱に取付けられるガードレールとを備えるガードレール接続構造であって、前記ガードレールは、複数のビームが接続されることにより構成されていると共に、その表面が道路の車道側に向けて配置され、前記ボルトは、前記頭部の上面が前記車道側に向けられ、前記ガードレールの表面側から、該ガードレールの隣接するビーム同士の重ね合わせ部である前記締結部に設けられた孔に前記軸部が挿入され、且つ前記軸部に前記ナットが螺合され、前記車道側から締付けられることにより前記ビーム同士を接続固定していることを特徴とする。

【0012】

このように、本開示のガードレール接続構造は、ボルトに上記ナットを用いているため、上述した効果に加え、さらに、ボルト・ナットの緩み及び脱落を防止する効果が高められる。

10

【0013】

また、本開示のガードレール接続構造は、前記ボルトと、道路に設置されたガードレール支柱を挟んで且つ背面を相対向させて該支柱に取付けられる2組のガードレールとを備えるガードレール接続構造であって、前記ガードレールは、複数のビームが接続されることにより構成されていると共に、その表面が道路の車道側に向けて配置され、前記ボルトは、前記頭部の上面が前記車道側に向けられ、前記ガードレールの表面側から、該ガードレールの隣接するビーム同士の重ね合わせ部である前記締結部に設けられた孔に前記軸部が挿入され、且つ前記軸部に前記ナットが螺合され、前記車道側から締付けられることにより前記ビーム同士を接続固定していることを特徴とする。

20

【0014】

このように、本開示のガードレール接続構造は、背面を相対向させ配置した2組のガードレールを、ガードレール支柱を挟んで設置する場合のようなガードレールの裏面側が非常に狭隘な空間になっているケースにも適用される。そして、本開示によれば、上述した従来技術に比べて、施工時間の短縮及び作業負担の軽減が大幅に達成される。

【考案の効果】

【0015】

本開示によれば、ボルト・ナットの緩み及び脱落を防止すると共に、施工時間の短縮及び作業負担の軽減を図るガードレール用締結具及びガードレール接続構造を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態のガードレール接続構造を説明するための模式図である。

【図2】実施形態のガードレール接続構造を構成するボルトの説明図であり、(a)がボルトの平面図、(b)がボルトの側面図である。

【図3】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットの分解図である。

【図4】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットのコイルバネ体の正面図である。

【図5】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットのコイルバネ体の平面図である。

40

【図6】図3のA-A線で切断した断面図である。

【図7】図3に示したコイルバネ体を本体に収容した状態を示す斜視図である。

【図8】実施形態のガードレール接続構造の適用例を示した模式図である。

【図9】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットをボルトに締め付ける状態を示した説明図である。

【図10】図9のナットをボルトに螺合する状態を示した平面図である。

【図11】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットをボルトから緩める状態を示した説明図である。

【図12】図11のナットをボルトから緩める状態を示した平面図である。

50

【図13】実施形態のガードレール接続構造を構成するナットの変形例を示す斜視図である。

【考案を実施するための形態】

【0017】

以下、本開示の実施形態について図面に基づいて説明する。

【0018】

図1に示すように、本実施形態のガードレール接続構造W1は、ガードレール用ボルト（以下、単に「ボルト」という）10と、ボルト10に螺合する緩み止めナット（以下、単に「ナット」という）20と、支柱（ガードレール支柱（図1には示さず））60に取り付けられるガードレールGRとを備えている。尚、ガードレールGRは、複数のビーム40（山部と谷部が交互に形成された波形状のガードレールビーム（図8参照））が接続されて構成されていると共に、その表面が道路の車道側に向けて配置されている。

10

【0019】

そして、ガードレール接続構造W1は、ガードレールGRの隣接するビーム40同士の接続固定やビーム40と前記支柱60とを接続固定するようになっている。具体的には、ガードレール接続構造W1では、ボルト10の頭部11上面が道路の車道側に向けて配置され、軸部15がガードレールGRの接続部（図示する例では、ガードレールGRの隣接するビーム40同士の重ね合わせ部50の孔51）に挿通されると共にナット20が螺合され、車道側から締付けられている。これにより、前記接続部が、ボルト10及びナット20により挟持され、ガードレールGR（図示する例では、隣接するビーム40同士）が接続固定される。

20

【0020】

また、図2に示すように、ボルト10は、平面視円形の頭部（ボルト頭）11と、頭部11の下面（一端面）から突出する棒状の軸部15とを備えている。また、頭部11は、上面（他端面）が略ドーム状（略円弧凸状）に湾曲して形成され、頭部11上面の頂部に、工具と嵌合する六角穴13が穿設されている。また、軸部15は、ガードレールGRを接続固定した際に、所定余長が得られる長さ寸法（例えば、首下長さが40mm）に形成されていると共に、その側面には、ナット20と螺合するネジ部15aが形成されている。

【0021】

このように、ボルト10は、頭部11上面の頂部に、六角穴13が穿設された構成になっていると共に、従来技術のボルトと比べ、首下長さ（呼び長さ）の寸法が長くなっている。

30

【0022】

また、ボルト10は、その材料として、例えば、冷間圧造用炭素鋼線（SWCH45K）により形成されている。このような材料を用いることにより、頭部11に六角穴13を設けることにより生じる頭部11の強度低下を防止している。

【0023】

また、ボルト10は、熱処理（QT処理（焼入れ焼戻し処理）等の熱処理）が施された上で、溶融亜鉛メッキ処理が施されている。このように、本実施形態のボルト10は、前記熱処理を施すことにより、溶融亜鉛メッキ処理後の強度と粘り強さが高められている。

40

【0024】

また、ボルト10の大きさ寸法は、例えば、図2に示すように形成される。具体的には、ボルト10は、ネジの呼び径が「M16」、呼び長さが「 $l_a = 40\text{ mm}$ 」、ネジ部15aの長さが「 $l_b = 35\text{ mm}$ 」に形成されている。また、頭部11の直径（頭部径 d_a ）が、一般的なボルトと同様の大きさ寸法に形成され（「 $d_a = 33\text{ mm}$ 」に形成され）、頭部11の高さ（頭部高さ径 k ）が「 $k = 8\text{ mm}$ 」に形成され、六角穴13の幅（二面幅の呼び S_1 ）が「 $S_1 = 10\text{ mm}$ 」に形成されている。

【0025】

また、図3に示すように、ナット20は、コイルバネ体80と、本体90とからなる。

50

【 0 0 2 6 】

ここで、コイルバネ体 8 0 は、図 3 ないし図 5 に示すように、第 1 のコイルバネ部 8 1 と、端部領域 8 2 と、第 2 のコイルバネ部 8 3 とを有する。

【 0 0 2 7 】

また、第 1 のコイルバネ部 8 1 は、所定の径で巻回されたコイル素線で構成されている。ここで、第 1 のコイルバネ部 8 1 の内径は、ボルトの軸部 1 5 の外径よりもわずかに小さい。

【 0 0 2 8 】

また、端部領域 8 2 は、第 1 のコイルバネ部 8 1 のコイル素線の一端から延びたコイル素線の領域であり、かつ、第 1 のコイルバネ部 8 1 の外側に配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

また、第 2 のコイルバネ部 8 3 は、第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線で構成されている。また、第 2 のコイルバネ部 8 3 を構成するコイル素線は、第 1 のコイルバネ部 8 1 の巻回径よりも大きい巻回径で巻回されている。

【 0 0 3 0 】

すなわち、第 2 のコイルバネ部 8 3 は、第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、第 1 のコイルバネ部 8 1 と略同心状に、かつ、半円の大きさの円弧状に巻回された領域である円弧状領域 8 5 A を含む。

【 0 0 3 1 】

また、第 2 のコイルバネ部 8 3 は、第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、第 1 のコイルバネ部 8 1 と略同心状に、かつ、六角形状に少なくとも 1 周巻回された領域である多角形状領域 8 5 B を含む。従って、多角形状領域 8 5 B には少なくとも 6 箇所の角部 8 4 が存在する。

20

【 0 0 3 2 】

また、円弧状領域 8 5 A は、第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端に接続している。すなわち、円弧状領域 8 5 A を構成するコイル素線は、第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端から延びている。

【 0 0 3 3 】

また、多角形状領域 8 5 B は、円弧状領域 8 5 A に隣接している。すなわち、多角形状領域 8 5 B を構成するコイル素線は、円弧状領域 8 5 A を構成するコイル素線の終端から延びている。

30

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態のナット 2 0 の本体 9 0 には、図 6 に示すように、互いに対向する一方の壁部の一方の端面と他方の壁部の他方の端面との間を貫通する貫通孔 9 1 が形成されている。

【 0 0 3 5 】

また、本体 9 0 の外形は六角形である。すなわち、貫通孔 9 1 の中心軸線と直交する方向における本体 9 0 の断面形状は六角形状である。また、本体 9 0 の外形は必ずしも六角形でなくてもよいことは勿論である。

【 0 0 3 6 】

また、六角形の本体 9 0 は、本体 9 0 の 6 つの辺それぞれから、貫通孔 9 1 に向けて突出した突出部 9 2 を有する。

40

【 0 0 3 7 】

また、本体 9 0 の一方の壁部の上端には、本体 9 0 の内側面まで延びる窪み部 9 3 が形成されている。また、突出部 9 2 は、窪み部 9 3 に接続している。

【 0 0 3 8 】

なお、本体 9 0 の各辺から 1 つの突出部 9 2 が突出しているが、必ずしも各辺から 1 つの突出部 9 2 が突出していなくてもよく、各辺から 2 つ以上の突出部 9 2 が突出しているもよい。

【 0 0 3 9 】

50

また、突出部 9 2 は、本体 9 0 の一方の壁部の一方の端面よりも、貫通孔 9 1 が延びる方向すなわち貫通孔 9 1 の中心軸線が延びる方向において、コイルバネ体 8 0 に近い位置に配置されている。

【 0 0 4 0 】

また、突出部 9 2 を有する本体 9 0 を備える本実施形態のナット 2 0 は、例えば次のようにして製造される。

【 0 0 4 1 】

コイルバネ体 8 0 を、外形が六角形の本体 9 0 の貫通孔 9 1 の内部に、貫通孔 9 1 と同軸上に収容する。なお、このときの本体 9 0 には、本体 9 0 の 6 つの辺それぞれから突出した突出部 9 2 や窪み部 9 3 は形成されていない。

【 0 0 4 2 】

次に、本体 9 0 の一方の壁部の上端に対して略直交する方向に、この一方の壁部の上端に熱を加えながら加圧できる器具を押し当てて加圧し、この一方の壁部の上端を塑性変形させる。このとき、本体 9 0 の内側面に、一緒に熱を加えながら加圧する。

【 0 0 4 3 】

その結果、六角形の本体 9 0 の 6 つの辺それぞれに、本体 9 0 の内側面まで延びる 1 つの窪み部 9 3 と、窪み部 9 3 に接続した、かつ、貫通孔 9 1 に向けて突出した突出部 9 2 を形成する。

【 0 0 4 4 】

また、図 6 に示すように、本体 9 0 の貫通孔 9 1 は、内径が互いに異なる 3 つの空間に分けられている。すなわち、一方の壁部の上端から上段差部 9 4 A と略同一平面までの空間である上部空間 3 0 と、上段差部 9 4 A と略同一平面から下段差部 9 4 B と略同一平面までの空間である中部空間 3 1 と、下段差部 9 4 B と略同一平面から本体 9 0 の一方の壁部の下端までの空間である下部空間 3 2 である。

【 0 0 4 5 】

また、上部空間 3 0 の内径が一番大きく、中部空間 3 1 の内径が二番目に大きく、下部空間 3 2 の内径が一番小さい。すなわち、上段差部 9 4 A の分だけ中部空間 3 1 の内径は上部空間 3 0 の内径より小さい。また、下段差部 9 4 B の分だけ下部空間 3 2 の内径は中部空間 3 1 の内径より小さい。

【 0 0 4 6 】

また、上部空間 3 0 を形成する本体 9 0 には、六角形の本体 9 0 の突き出た部分に相当する位置の内側面に隅部 9 5 が形成されている。また、本体 9 0 の各辺の内側面、すなわち隅部 9 5 と隅部 9 5 との間に突出部 9 2 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

また、本体 9 0 には、本体 9 0 の内側面の一部と外側面との間を貫通し、コイルバネ体 8 0 の端部領域 8 2 を挿入可能な開口部 9 6 が形成されている。また、開口部 9 6 は、端部領域 8 2 を挿入可能な凹みであってもよい。

【 0 0 4 8 】

また、下部空間 3 2 を形成する本体 9 0 の内側面にはネジ溝とネジ山が形成されている。すなわち、本体 9 0 はネジ部 9 7 を有し、このネジ部 9 7 がボルト 1 0 の軸部 1 5 と螺合する。

【 0 0 4 9 】

また、コイルバネ体 8 0 を、本体 9 0 の貫通孔 9 1 の内部に貫通孔 9 1 と同軸上に収容した状態では、第 2 のコイルバネ部 8 3 は貫通孔 9 1 の上部空間 3 0 内に位置する。

【 0 0 5 0 】

また、突出部 9 2 は、貫通孔 9 1 が延びる方向においてコイルバネ体 8 0 に近い位置に配置されている。

【 0 0 5 1 】

また、隅部 9 5 は、貫通孔 9 1 の内部に貫通孔 9 1 と同軸上に収容されたコイルバネ体 8 0 の第 2 のコイルバネ部 8 3 の多角形状領域 8 5 B の角部 8 4 に対応するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

また、コイルバネ体 8 0 を、本体 9 0 の貫通孔 9 1 の内部に貫通孔 9 1 と同軸上に収容した状態では、第 1 のコイルバネ部 8 1 は貫通孔 9 1 の中部空間 3 1 内に位置する。

【 0 0 5 3 】

従って、図 7 に示すように、コイルバネ体 8 0 を、本体 9 0 の貫通孔 9 1 の内部に貫通孔 9 1 と同軸上に収容した状態では、端部領域 8 2 が第 1 のコイルバネ部 8 1 の外側に配置され、開口部 9 6 に挿入される。

【 0 0 5 4 】

また、第 1 のコイルバネ部 8 1 の巻回径と、下部空間 3 2 の内径すなわちネジ部 9 7 の内径は略同じである。また、第 1 のコイルバネ部 8 1 は、下部空間 3 2 内には位置しない。

10

【 0 0 5 5 】

また、第 1 のコイルバネ部 8 1 と第 2 のコイルバネ部 8 3 は互いに略同心状に形成されており、しかも、コイルバネ体 8 0 は、本体 9 0 の貫通孔 9 1 の内部に貫通孔 9 1 と同軸上に収容されている。

【 0 0 5 6 】

従って、本体 9 0 のネジ部 9 7 を通ったボルト 1 0 の軸部 1 5 は、第 1 のコイルバネ部 8 1 に到達し、そして、第 1 のコイルバネ部 8 1 のコイル素線がボルト 1 0 の軸部 1 5 に形成されたネジ溝と係合する。

【 0 0 5 7 】

なお、コイルバネ体 8 0 は本体 9 0 に固着されていない。なぜなら、六角形の本体 9 0 の 6 つの辺それぞれから貫通孔 9 1 に向けて突出した突出部 9 2 がコイルバネ体 8 0 に近い位置に配置されているので、コイルバネ体 8 0 と突出部 9 2 とが接触して、コイルバネ体 8 0 が本体 9 0 に固着されていなくても、コイルバネ体 8 0 は本体 9 0 から容易に離脱しないからである。

20

【 0 0 5 8 】

次に本実施形態に係るボルト 1 0 とナット 2 0 の取り扱い方法について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 8 に示すように、ガードレール G R を固定するためには、図 9 及び図 1 0 に示すように、ガードレール G R を固定するために本実施形態に係るナット 2 0 を、締め付ける方向 9 8 A である右方向へ回転させて、ボルト 1 0 の軸部 1 5 に装着させる。

30

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態のナット 2 0 をボルト 1 0 の軸部 1 5 から離脱させる場合は、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、ナット 2 0 を、緩める方向 9 8 B である左方向へ回転させる。

【 0 0 6 1 】

また、図 1 0 に示すように、多角形状領域 8 5 B の角部 8 4 は、ナット 2 0 を締め付ける方向 9 8 A へ回転させたとき、本体 9 0 の内側面に形成された隅部 9 5 と対応する位置にある。

【 0 0 6 2 】

一方、図 1 2 に示すように、多角形状領域 8 5 B の角部 8 4 は、ナット 2 0 を緩める方向 9 8 B である左方向へ回転させたとき、本体 9 0 の内側面に形成された隅部 9 5 と対応する位置から移動する。そして、角部 8 4 が本体 9 0 の内側面に当接する。

40

【 0 0 6 3 】

すなわち、本実施形態のナット 2 0 を緩める方向 9 8 B へ回転させると、コイルバネ体 8 0 は縮径する。このとき、第 1 のコイルバネ部 8 1 のコイル素線がボルト 1 0 の軸部 1 5 に形成されたネジ溝に押し付けられる。

【 0 0 6 4 】

一方、コイルバネ体 8 0 は縮径するので、第 1 のコイルバネ部 8 1 のコイル素線の一端から延びたコイル素線の領域である端部領域 8 2 は、開口部 9 6 の縁へ向けて移動し、開口部 9 6 の縁に当たる。

50

【 0 0 6 5 】

そして、さらに本実施形態のナット 20 を緩める方向 9 8 B へ回転させ続けると、開口部 9 6 の縁が端部領域 8 2 を拡径方向へ押す。

【 0 0 6 6 】

また、このとき、第 2 のコイルバネ部 8 3 の多角形状領域 8 5 B の角部 8 4 が本体 9 0 の内側面に当接する。従って、コイルバネ体 8 0 全体が回らなくなるので、コイルバネ体 8 0 は拡径した状態が維持され、本実施形態のナット 20 を緩める方向 9 8 B へ回転させ続けることができる。

【 0 0 6 7 】

なお、本実施形態のナット 20 を緩める方向 9 8 B へ回転させ続けなければ、すなわち、本実施形態のナット 20 に対して緩める方向 9 8 B へ所定の力を加え続けなければ、本実施形態のナット 20 は緩まないため、振動が本実施形態のナット 20 に加えられても、ガードレール G R の緩み抑制の点で支障はない。また、上述の通り、ナット 20 を締め付けた又は緩めた際のナット 20 の機能について説明したが、ボルト 10 を締め付けた又は緩めた際も同様である。

10

【 0 0 6 8 】

また、本体 9 0 の一方の壁部の上端に、必ずしも本体 9 0 の内側面まで延びる窪み部 9 3 が形成されていなくてもよく、また、突出部 9 2 は必ずしも窪み部 9 3 に接続していなくてもよい。

【 0 0 6 9 】

しかし、このような窪み部 9 3 が形成されており、突出部 9 2 が窪み部 9 3 に接続していれば、本体 9 0 の一方の壁部の上端に対して略直交する方向に、窪み部 9 3 に工具を挿入し、かつ、突出部 9 2 に工具を押し当てて、本実施形態のナット 20 を回転させることができるので好ましい。

20

【 0 0 7 0 】

また、突出部 9 2 は、必ずしも本体 9 0 の一方の壁部の一方の端面よりも、貫通孔 9 1 が延びる方向において、コイルバネ体 8 0 に近い位置に配置されていなくてもよい。しかし、突出部 9 2 が、本体 9 0 の一方の壁部の一方の端面よりも、貫通孔 9 1 が延びる方向において、コイルバネ体 8 0 に近い位置に配置されていれば、突出部 9 2 がコイルバネ体 8 0 に近くなるので、コイルバネ体 8 0 がずれることを抑制し易くなり、好ましい。

30

【 0 0 7 1 】

また、多角形状領域 8 5 B は、必ずしも第 1 のコイルバネ部 8 1 を構成するコイル素線の他端から延びたコイル素線が、第 1 のコイルバネ部 8 1 と略同心状に、かつ、六角形状に少なくとも 1 周巻回されていなくてもよい。また、本体 9 0 の外形は必ずしも六角形でなくてもよい。

【 0 0 7 2 】

しかし、多角形状領域 8 5 B が、このようにコイル素線が、第 1 のコイルバネ部 8 1 と略同心状に、かつ、六角形状に少なくとも 1 周巻回された領域であり、本体 9 0 の外形も六角形であれば、多角形状領域 8 5 B の形状に突出部 9 2 の位置が対応しているので、ボルト 10 をコイルバネ体 8 0 に挿入する前に、コイルバネ体 8 0 が本体 9 0 から脱落することをより一層抑制でき、好ましい。

40

【 0 0 7 3 】

このように、本実施形態では、ボルト 10 の頭部 11 に、工具と嵌合する六角穴 13 が穿設されているため、ガードレール G R のビーム 40 の表面側である車道側から、六角穴 13 に工具を嵌合させ、ボルト・ナットの締付けを行うことができる。すなわち、本実施形態のボルト 10 を用いることで、ガードレール G R の裏面側でのスパナによる締付け作業を行う必要がなくなるため、上述した従来技術のように、ボルト 10 の長さ寸法（呼び長さ）が制限されることがない。その結果、十分な余長が得られる長さ寸法（呼び長さ）のボルト 10 を用いて締付けを行うことができるため（従来技術のような余長不足が生じることが防止されるため）、ボルト・ナットの緩み及び脱落が防止される。

50

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態によれば、ガードレールGRの裏面側の狭隘な空間での作業から開放されるため、施工時間が短縮されると共に、作業負担が軽減される。また、本実施形態によれば、車道側からボルト10の締付作業を行うことができるため、締付用の電動工具を使用することが可能になる。そして、前記電動工具を使用することにより、大幅な施工時間の短縮が図られると共に、作業労力が大幅に軽減される。また、締付作業の最中に、スパナが外れることによる、作業者に対する安全上のリスクが解消される。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態のナット20は、貫通孔に向けて多角形の各辺から突出した突出部を有しているので、ナット20をボルト10に装着するとき、すなわちボルト10をコイルバネ体80に挿入するとき、コイルバネ体80と突出部92とが接触してコイルバネ体80がずれることを抑制し、コイルバネ体80がボルト10のリードに沿って一定の位置でボルト10を誘い込むことができる。従って、緩み止め性能を安定的に発揮できる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態のナットは、貫通孔91に向けて多角形の各辺から突出した突出部92を有しているので、ナット20をボルト10に装着する前、すなわちボルト10をコイルバネ体80に挿入する前に、コイルバネ体80が本体90から脱落することを抑制できる。

【 0 0 7 7 】

また、図13に示すように、コイルバネ体80は、端部領域82(図4参照)のコイル素線の先端から、端部領域82と略直交する方向に延びた先端領域85Cを有していてもよい。すなわち、図13に示す例では、図示されていないネジ部が設けられた側へ向けて、先端領域85Cが延びており、図13で言うと下側へ向けて先端領域85Cが延びている。

【 0 0 7 8 】

コイルバネ体80が、このような先端領域85Cを有することで、先端領域85Cが本体90に係り易くなり、コイルバネ体80が本体90から離脱し難くなる。

【 0 0 7 9 】

尚、本実施形態のガードレール接続構造は、図8に示すような、背面を相対向して配置した2組(一対)のガードレールGRを、支柱60を挟んで設置する場合にも適用され、このようなケースに特に有効である。ここで、図8は、本実施形態のガードレール接続構造W2の適用例を示した模式図である。

【 0 0 8 0 】

図8に示すガードレール接続構造W2は、ボルト10と、ナット20と、支柱(ガードレール支柱)60を挟んで且つ背面を相対向させて支柱60に取付けられた2組(一対)のガードレールGRとを備えている。また、支柱60には、道路の進行方向と直交方向に向けられた1対の間隔部材70が取付けられている。また、2組のガードレールGRは、いずれも、間隔部材70を介して、支柱60に取付けられている。尚、支柱60は、例えば、道路の中央分離帯に設置されている。また、ガードレールGRは、複数のビーム40が接続されることにより構成されていると共に、その表面(前面)が道路の車道側に向けて設置されている(道路の進行方向と平行に配置されている)。

【 0 0 8 1 】

このガードレール接続構造W2では、ボルト10は、頭部11上面が道路の車道側に向けて配置されている。そして、ボルト10は、ガードレールGRを構成するビーム40の表面側から、隣接するビーム40同士の重ね合わせ部50に設けられた孔51に軸部15が挿入されるようになっていて、また、前記挿入された軸部15に、ナット20が挿入され、車道側からボルト10及びナット20が工具により締付けられて、ガードレールGRを接続固定するようになっていて、このように、本実施形態は、ガードレールGRの裏面側が非常に狭隘な空間になっているケースにも適用できるため、上述した従来技術に比べ、施工時間の短縮及び作業負担の軽減が大幅に達成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

尚、本開示は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲において種々の変更が可能である。

【 0 0 8 3 】

上記実施形態において例示した、ボルト 1 0 の軸部 1 5 の長さ（呼び長さ）は、あくまでも、一例に過ぎない。軸部 1 5 は、ガードレール G R を接続固定した際に、所定余長（例えば、9 mm）が得られる長さ寸法（例えば、4 0 mm）に形成されていればよい。

【 0 0 8 4 】

また、上記実施形態で用いた、ボルト 1 0、ナット 2 0 は、ガードレール G R 以外のもの（被締結体）であっても、上述したガードレール G R と類似する課題を有するものに利用すれば、上記実施形態と同様の効果が得られる。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 8 5 】

W 1、W 2 ガードレール接続構造

G R ガードレール

1 0 ガードレール用ボルト（ボルト）

1 1 頭部

1 3 六角穴

1 5 軸部

1 5 a ネジ部

20

2 0 緩み止めナット（ナット）

3 0 上部空間

3 1 中部空間

3 2 下部空間

4 0 ビーム

5 0 ガードレールのビーム同士の重ね合わせ部

5 1 孔

6 0 支柱（ガードレール支柱）

7 0 間隔部材

8 0 コイルバネ体

30

8 1 第 1 のコイルバネ部

8 2 端部領域

8 3 第 2 のコイルバネ部

8 4 角部

8 5 A 円弧状領域

8 5 B 多角形状領域

8 5 C 先端領域

9 0 本体

9 1 貫通孔

9 2 突出部

40

9 3 窪み部

9 4 A 上段差部

9 4 B 下段差部

9 5 隅部

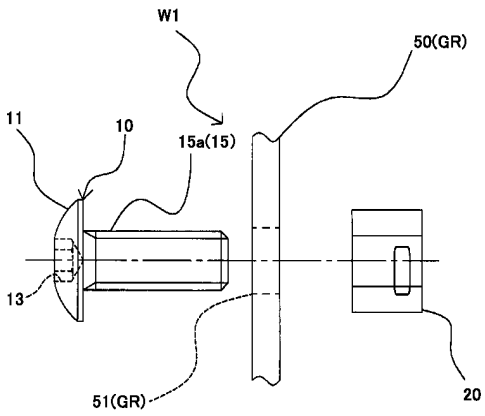
9 6 開口部

9 7 ネジ部

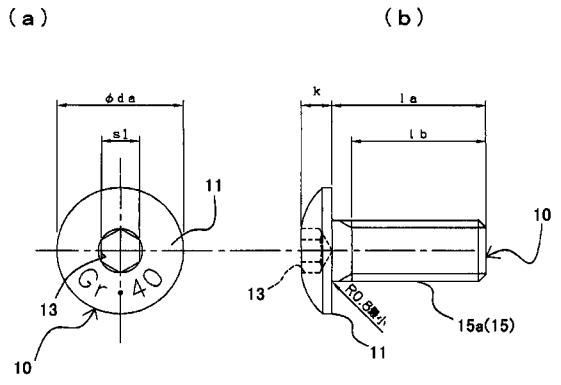
9 8 A 締め付ける方向

9 8 B 緩める方向

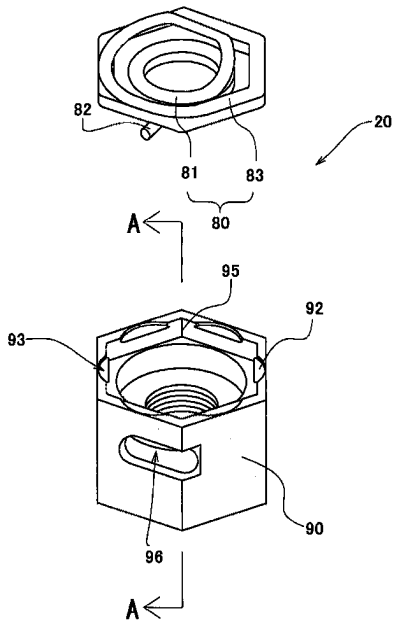
【 図 1 】



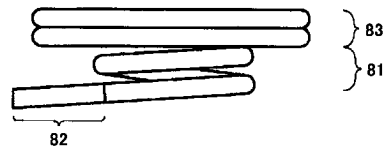
【 図 2 】



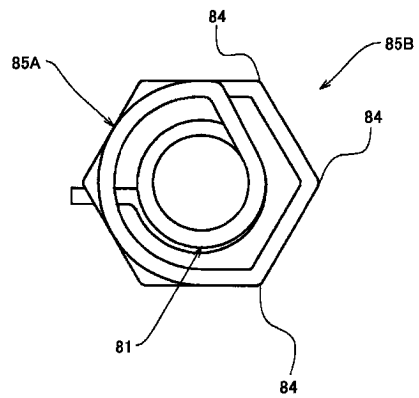
【 図 3 】



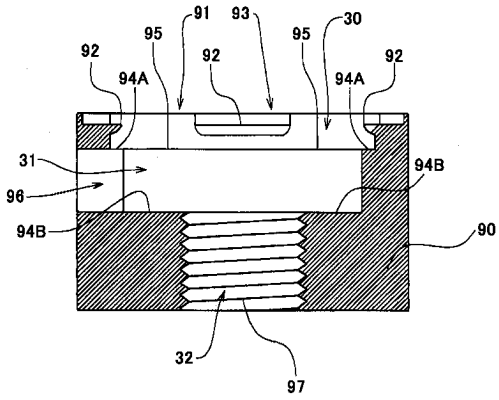
【 図 4 】



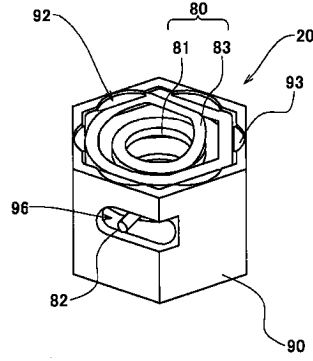
【 図 5 】



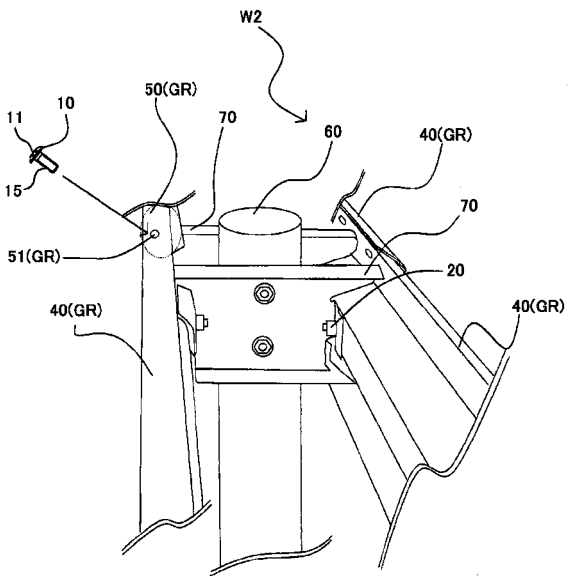
【図6】



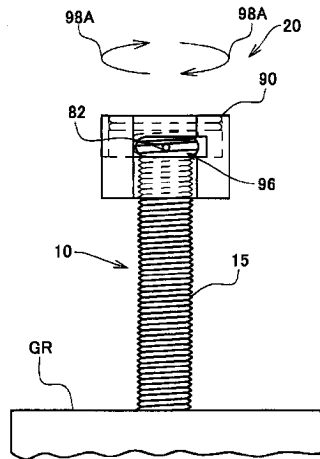
【図7】



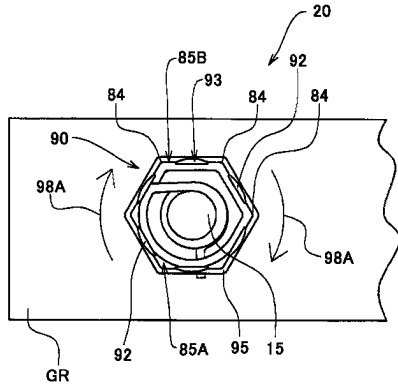
【図8】



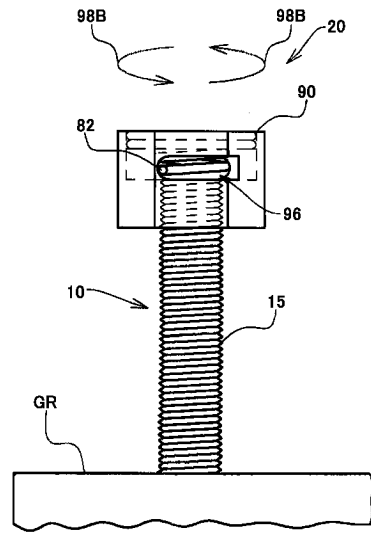
【図9】



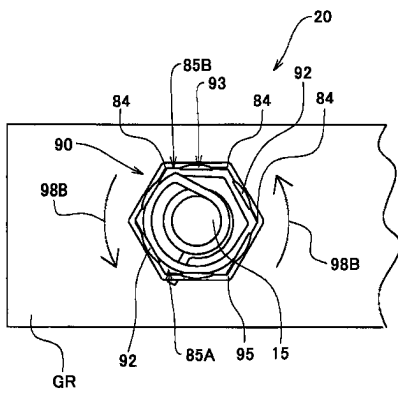
【図 10】



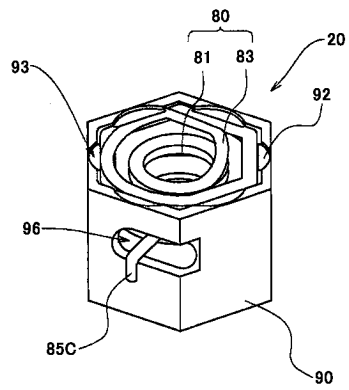
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100071205

弁理士 野本 陽一

(72)考案者 永田 佳文

東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内

(72)考案者 蒲 和也

東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 1 首都高速道路株式会社内

(72)考案者 藤田 公一

東京都目黒区碑文谷 5 - 7 - 1 2 株式会社ヤマザキ内

(72)考案者 平田 真一郎

神奈川県相模原市南区上鶴間 6 - 3 1 - 9 株式会社東京衡機エンジニアリング内