

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5878791号  
(P5878791)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月5日(2016.2.5)

(51) Int.Cl.	F 1		
B 6 1 F 5/30	(2006.01)	B 6 1 F	5/30
B 6 1 F 5/52	(2006.01)	B 6 1 F	5/52
F 1 6 F 1/18	(2006.01)	F 1 6 F	1/18

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-43135 (P2012-43135)
(22) 出願日	平成24年2月29日(2012.2.29)
(65) 公開番号	特開2013-177097 (P2013-177097A)
(43) 公開日	平成25年9月9日(2013.9.9)
審査請求日	平成26年1月30日(2014.1.30)

前置審査

(73) 特許権者	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所
(72) 発明者	西村 武宏 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
(72) 発明者	中尾 俊一 兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
(72) 発明者	榎本 雅幸 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】板バネユニット及びそれを用いた鉄道車両用台車

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一対の車軸と、前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、前記軸受を収容する軸箱とを備えた鉄道車両用台車に適用可能な板バネユニットであって、

前記横ばりの車幅方向両端部の下部に設けられた当接部材に対して上下方向に固定せずに下方から接触して前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて、その長手方向両端部が前記軸箱に支持され、上下方向となる厚さ方向に弾性変形し、互いにその長手方向及び厚さ方向に直交する幅方向に並んで配置され、互いに前記幅方向に離れた複数の板バネと、

前記複数の板バネの間に介装され、前記板バネよりも硬度の低い介装材と、

前記複数の板バネ及び前記介装材をまとめて保持する保持部材と、を備えている、板バネユニット。

## 【請求項 2】

前記板バネの上面と下面とは、互いに異なる形状であり、

前記複数の板バネは、互いの外形及び寸法が略同一である、請求項1に記載の板バネユニット。

## 【請求項 3】

前記介装材は、シート状であり、その両面が前記複数の板バネの対向する側面により挟

まれている、請求項 1 又は 2 に記載の板バネユニット。

【請求項 4】

前記介装材はゴム製である、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の板バネユニット。

【請求項 5】

前記保持部材によって前記板バネとともに保持された前記介装材は、前記板バネに対して接着されずに当接している、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の板バネユニット。

【請求項 6】

前記介装材は、前記複数の板バネのうち前記介装材に隣接する少なくとも一方の板バネに接着されている、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の板バネユニット。

【請求項 7】

前記板バネは、少なくとも上層、中間層及び下層を有し、

前記上層及び前記下層は第 1 の F R P によって形成され、前記中間層は第 2 の F R P によって形成され、前記第 1 の F R P は前記第 2 の F R P よりも前記長手方向の荷重に対する強度が高い、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の板バネユニット。

【請求項 8】

鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、

前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一対の車軸と、

前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、

前記軸受を収容する軸箱と、

前記横ばりの車幅方向両端部の下部に設けられた当接部材に対して上下方向に固定せず  
に下方から接触して前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて  
、その長手方向両端部が前記軸箱に支持されている板バネユニットと、を備え、

前記板バネユニットは、上下方向となる厚さ方向に弾性変形し、互いにその長手方向及び厚さ方向に直交する幅方向に並んで配置され、互いに前記幅方向に離れた複数の板バネと、前記複数の板バネの間に介装され、前記板バネよりも硬度の低い介装材と、前記複数の板バネ及び前記介装材をまとめて保持する保持部材とを有している、鉄道車両用台車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、板バネユニット及びそれを用いて側ばりを省いた鉄道車両用台車に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道車両の車体の床下には、車体を支持してレール上を走行するための台車が設けられており、この台車では、輪軸を支持する軸受が収容された軸箱が台車枠に対して上下方向に変位可能となるように軸箱支持装置により支持されている。例えば、特許文献 1 では、台車枠が、横方向に延びる横ばりと、その横ばりの両端部から前後方向に延びた左右一対の側ばりとを備え、軸箱支持装置が、軸箱とその上方にある側ばりとの間に介装されたコイルバネからなる軸バネを備えている。また、特許文献 2 には、台車枠のうち側ばりの部分を省いた台車が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 2799078 号公報

【特許文献 2】特開昭 55-47950 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 のような台車では、横ばり及び側ばりからなる台車枠が大重量の鋼材を互いに溶接するなどして製作されているため、台車枠の重量が大きくなると共に、

10

20

30

40

50

鋼材コストや組立コストが高くなるという問題がある。これに対して、特許文献2の台車では、一次サスペンションを板バネとし、その板バネの前後方向中央部を横ばりの車幅方向両端部に固定し、板バネの前後方向両端部を軸箱に設けたバネ受け内に挿入した構成としている。これによれば、台車枠のうち側ばりの部分が省かれるので、台車枠が軽量化されるとともに組立作業も簡素化される。

#### 【0005】

しかし、特許文献2の台車の場合、万が一にも左右いずれか一方の板バネが折れるなどして損傷すると、その板バネが設計通りの支持機能を発揮せず、横ばりの横方向の一端部が想定以上に下方に移動してしまうこととなる。板バネを上下に多数積層して、一部の板バネが損傷しても残りの板バネで十分な支持機能を担保するようにしてもよいが、その場合には、板バネが占有する上下方向（板バネ厚さ方向）のスペースが大きくなり、車体の低床化等の要求に対応しにくくなる。10

#### 【0006】

そこで本発明は、板バネの厚さ方向の占有スペースを低減しつつ、板バネに万が一の損傷等が生じても板バネの機能を担保できるようにすることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本発明に係る板バネユニットは、鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一対の車軸と、前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、前記軸受を収容する軸箱とを備えた鉄道車両用台車に適用可能な板バネユニットであって、前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて、その長手方向両端部が前記軸箱に支持され、上下方向となる厚さ方向に弾性変形し、互いにその長手方向及び厚さ方向に直交する幅方向に並んで配置された複数の板バネと、前記複数の板バネの間に介装され、前記板バネよりも硬度の低い介装材と、を備えている。20

#### 【0008】

また、本発明の鉄道車両用台車は、鉄道車両の車体を支持するための横ばりと、前記横ばりを挟んで車両長手方向の前方及び後方において車幅方向に沿って配置された前後一対の車軸と、前記車軸の車幅方向両側に設けられて、前記車軸を回転自在に支持する軸受と、前記軸受を収容する軸箱と、前記横ばりの車幅方向両端部を支持した状態で車両長手方向に延びて、その長手方向両端部が前記軸箱に支持されている板バネユニットと、を備え、前記板バネユニットは、上下方向となる厚さ方向に弾性変形し、互いにその長手方向及び厚さ方向に直交する幅方向に並んで配置された複数の板バネと、前記複数の板バネの間に介装され、前記板バネよりも硬度の低い介装材とを有している。30

#### 【0009】

前記の各構成によれば、板バネユニットを構成する複数の板バネは、板バネユニットの上下方向となる厚さ方向に並ぶのではなく幅方向に並んでいるため、板バネユニットの上下方向の占有スペースが増加するのを抑制することができる。そして、板バネユニットは長手方向に沿って複数の板バネに分割されているため、1つの板バネに万が一の損傷等が生じても残りの板バネによってその機能を担保することができる。40

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、板バネユニットの上下方向の占有スペースを低減しながら、板バネに万が一の損傷等が生じても板バネの機能を担保することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の第1実施形態に係る鉄道車両用台車を示す斜視図である。

【図2】図1に示す台車の平面図である。

【図3】図1に示す台車の側面図である。

10

20

30

40

50

【図4】図1に示す板バネユニットの側面図である。

【図5】図4に示す板バネユニットの平面図である。

【図6】図4に示す板バネユニットの分解斜視図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る板バネユニットの要部平面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。

【0013】

(第1実施形態)

10

図1は、本発明の第1実施形態に係る鉄道車両用台車1を表した斜視図である。図2は、図1に示す台車1の平面図である。図3は、図1に示す台車1の側面図である。図1乃至3に示すように、鉄道車両用台車1は、二次サスペンションとなる空気バネ2を介して車体1-1を支持するための台車枠3を備えている。台車枠3は、左右方向である車幅方向(単に、幅方向ともいう)に延びる横ばり4を備えているが、横ばり4の車幅方向両端部から車両長手方向(以下、前後方向ともいう)に延びる側ばりを備えていない。横ばり4の前方及び後方には、車幅方向に沿って前後一対の車軸5が配置されており、車軸5の車幅方向両側には車輪6が固定されている。車軸5の車幅方向両端部には、車輪6よりも車幅方向外側にて車軸5を回転自在に支持する軸受7が設けられ、その軸受7は軸箱8に収容されている。横ばり4には、電動機9が取り付けられており、その電動機9の出力軸には、車軸5に動力を伝達する減速ギヤが収容されたギヤボックス10が接続されている。

【0014】

20

横ばり4は、車幅方向に延びる一対の角パイプ12と、それら角パイプ12を接続する接続板13, 14とを有し、接続板13, 14は、角パイプ12に対してボルト結合等により固定されている。横ばり4の車幅方向両端部4aには、筒状の接続板14が間隔をあけて一対設けられており、それらの上面に空気バネ台座15が設置されている。横ばり4の車幅方向両端部4aは、連結機構16によって軸箱8に連結されている。連結機構16は、軸箱8から一体的に前後方向に沿って延びた軸ばり17を備えている。軸ばり17の端部には、内周面が円筒形状で車幅方向両側が開口する筒状部18が設けられている。

【0015】

30

筒状部18の内部空間には、ゴムブッシュ(図示せず)を介して心棒20が挿通されている。横ばり4の車幅方向両端部4aには、連結機構16を構成する一対の受け座21, 22が前後方向に突出して設けられている。受け座21, 22には、下方に向けて開口する嵌入溝25が形成されている。嵌入溝25には、心棒20の横方向両端部が下方から嵌入されている。その状態で、嵌入溝25の下側開口を閉鎖するように蓋部材26がボルト(図示せず)により下方から受け座21, 22に固定され、心棒20が蓋部材26によって下方から支持されている。

【0016】

横ばり4と軸箱8との間には、前後方向に延びた板バネユニット30が架け渡されており、板バネユニット30の長手方向中央部30aが横ばり4の車幅方向両端部4aを支持し、板バネユニット30の長手方向両端部30cが軸箱8に支持されている。即ち、板バネユニット30が、一次サスペンションの機能と従来の側ばりの機能とを兼ねている。

板バネユニット30の長手方向中央部30aは、横ばり4の下方に潜り込むように配置されている。横ばり4の車幅方向両端部4aの下部には、円弧状の下面33aを有する当接部材33が設けられ、その当接部材33が板バネユニット30の長手方向中央部30aに上方から載せられて自由接触している。即ち、当接部材33は、板バネユニット30を上下方向に固定しない状態で、横ばり4からの重力による下方荷重によって板バネ30の上面に接触している。

【0017】

また、軸箱8の上端部には支持部材31が取り付けられており、板バネユニット30の

40

50

長手方向両端部 30c は支持部材 31 によって下方から支持されている。板バネユニット 30 の長手方向両端部 30c も、支持部材 31 に上方から載せられて、板バネ 30 からの下方荷重によって支持部材 31 の上面に自由接触している。

【0018】

板バネユニット 30 のうち長手方向中央部 30a と長手方向両端部 30c との間の延在部 30b は、側面視で長手方向中央部 30a に向けて下方に傾斜しており、板バネユニット 30 の長手方向中央部 30a は、板バネユニット 30 の長手方向両端部 30c よりも下方に位置している。即ち、板バネユニット 30 は、側面視で全体として下方に凸となる弓形状に形成されている。板バネ 30 の延在部 30b の一部は、一対の受け座 21, 22 で挟まれた空間 27 を通過し、連結板 23 の下方を通過して横ばり 4 の下方位置に至っている。即ち、板バネユニット 30 の延在部 30b の一部は、側面視で連結機構 16 と重なる位置に配置されている。

【0019】

図 4 は、図 1 に示す板バネユニット 30 の側面図である。図 5 は、図 4 に示す板バネユニット 30 の平面図である。図 6 は、図 4 に示す板バネユニット 30 の分解斜視図である。なお、図 4 乃至 6 では後述する外皮 44 (図 1 参照) の図示を省略している。図 4 乃至 6 に示すように、板バネユニット 30 は、その厚さ方向 (上下方向) に弾性変形する一対の板バネ 41, 42 を備え、これら板バネ 41, 42 は、互いにその長手方向 (前後方向) 及び厚さ方向に直交する幅方向 (左右方向) に並んで配置されている。一対の板バネ 41, 42 は、互いに同一のものであり、材料、構成、外形及び寸法が同じである。なお、本実施の形態において、板バネの数は 2 つとしたが、これに限られない。幅方向に並べる板バネの数を変化させることにより、板バネユニットのバネ定数を調整することができる。例えば、1 つの板バネのバネ定数が 50 kg / mm の場合、板バネを 2 つ用いた板バネユニットのバネ定数は 100 kg / mm となり、板バネを 3 つ用いた板バネユニットのバネ定数は 150 kg / mm となる。

【0020】

一対の板バネ 41, 42 の間には、板バネ 41, 42 よりも硬度の低い介装材 43 が介装されている。介装材 43 は、ゴムシートであり、介装材 43 の車幅方向の幅 W3 (シート厚さ) は、板バネ 41, 42 の幅 W1 よりもかなり小さい。この介装材 43 は、その両面が一対の板バネ 41, 42 の対向する側面によって挟持されている。介装材 43 は、板バネ 41, 42 の側面 (対向面) の輪郭に沿うような形状に形成されている。本実施形態では、介装材 43 の形状は、板バネ 41, 42 の側面 (対向面) の形状と略同一である。なお、介装材 43 は、板バネ 41, 42 の硬度よりも低い材料であればよく、ゴムシートに限られるものではない。

【0021】

板バネ 41, 42 で介装材 43 を挟んだ状態において、板バネ 41, 42 及び介装材 43 は、保持部材としての外皮 44 (図 1 参照) によりまとめて包まれている。即ち、外皮 44 は、介装材 43 を挟んだ板バネ 41, 42 からなるアッセンブリの表面を全体的に覆っている。外皮 44 によって板バネ 41, 42 とともに包まれた介装材 43 は、板バネ 41, 42 に対して接着されずに当接しているだけである。外皮 44 は、可撓性を有し、板バネ 41, 42 及び介装材 43 を保持できるものであればよく、例えば、不燃性の布や熱収縮チューブ等を用いるとよい。

【0022】

板バネ 41, 42 は、側面視で全体として下方に凸となる弓形状に形成されている。そのため、板バネ 41, 42 の上面 41a, 42a と下面 41b, 42b とは互いに異なる形状である。板バネ 41, 42 は、上層 51、中間層 52 及び下層 53 を有し、異なる種類の繊維強化樹脂を複合して形成されている。中間層 52 の体積は、上層 51 及び下層 53 の全体の体積よりも大きい。上層 51 及び下層 53 は CFRP によって形成され、中間層 52 は GFRP によって形成されている。CFRP は、GFRP よりも引張又は圧縮に対する強度が高く、GFRP は、CFRP よりも安価である。

10

20

30

40

50

## 【0023】

板バネ41, 42の肉厚T4は、その長手方向中央部が最も厚く、その長手方向両端部に向けて徐々に薄くなるよう形成されている。具体的には、中間層52の肉厚T2は、その長手方向中央部から長手方向両端部に向けて徐々に薄くなるよう形成されており、上層51及び下層53の肉厚T1, T3は一定である。板バネ41, 42が横ばり4からの下方荷重により弾性変形する際には、板バネ41, 42の長手方向において、上層51に圧縮荷重が掛かるとともに下層53に引張荷重が掛かるが、FRPは圧縮に対する強度よりも引張に対する強度の方が高いとの知見から、下層53の肉厚T3を上層51の肉厚T1よりも薄くしている。

## 【0024】

10

板バネ41, 42の幅W1は、板バネ41, 42の最薄部（長手方向両端部）の肉厚T4の値よりも大きい。介装材43の肉厚T5は、板バネ41, 42の幅W1の2%以上20%以下である。これにより、板バネユニット30全体の肉厚T4が過大になるのを防ぎながら、板バネユニット30全体の幅W2が過大になることも防がれている。なお、板バネ41, 42の表面には、紫外線等から守るための塗装（図示せず）が施されている。

## 【0025】

20

以上に説明した構成によれば、板バネユニット30を構成する長手方向に沿って分割された板バネ41, 42は、板バネユニット30の厚さ方向に並ぶのではなく幅方向に並んでいるため、板バネユニット30の厚さ方向（即ち、台車1の高さ方向）の占有スペースが増加するのを抑制することができる。よって、車体11の低床化等に貢献することができる。そして、板バネユニット30は一対の板バネ41, 42に分割されているため、1つの板バネ41に万が一の損傷等が生じても残りの板バネ42によってその機能を担保することができる。

## 【0026】

また、板バネ41, 42の上面41a, 42aと下面41b, 42bとが互いに異なる形状（例えば、湾曲状やテーパ状）の場合には、板バネ41, 42同士を上下に積層することはできないが、各板バネ41, 42は上下方向（厚さ方向）に並ぶのではなく幅方向に並んでいるため、各板バネ41, 42を同一のものとすることが可能となる。よって、個々の位置や挙動に合うような複数種類の板バネを設計及び生産する必要がなくなり、設計及び生産の効率を向上させることができる。

30

## 【0027】

さらに、一対の板バネ41, 42の間には、板バネ41, 42よりも硬度の低い介装材43としてゴムシートを介装しているので、板バネ41, 42同士が擦れ合うのを防止して、板バネ41, 42を保護することができる。また、介装材43はシート状であり、その厚さT5方向が板バネ41, 42の幅W1方向に一致するように配置したため、板バネユニット30全体の肉厚T4も幅W2も過大になることを防止することができる。

## 【0028】

40

そして、板バネ41, 42及び介装材43は、外皮44によってまとめて包むことで保持されているため、板バネユニット30を容易にハンドリングすることができる。しかも、外皮44を設けることで、介装材43が板バネ41, 42に接着しなくても位置保持されるので、接着作業及び接着剤の使用を削減することができる。なお、外皮44を廃止して、介装材43を隣接する板バネ41, 42に接着し、介装材43の板バネ41, 42に対する位置保持を可能とするようにしてもよい。

## 【0029】

（第2実施形態）

図7は、本発明の第2実施形態に係る板バネユニット130の要部平面図である。図8は、図7のVIII-VIII線断面図である。図7及び8に示すように、本実施形態の板バネユニット130では、幅方向に並んだ板バネ141, 142が、その長手方向両端部141a, 142aにおいて幅方向に貫通する挿通穴141b, 142bを有している。そして、それら挿通穴141b, 142bに保持部材としてのピン63が挿通されることで、板

50

バネ141, 142が互いに連結保持されている。

【0030】

具体的には、板バネ141, 142は、上層151、中間層152及び下層153を有し、さらに、上層151と下層153とを長手方向両端部141a, 142aで互いに繋げる端縁部154を有している。端縁部154は、板バネ141, 142の長手方向外方に向けて膨らむように湾曲した円弧形状を呈している。そして、この円弧形状の端縁部154の内周面と中間層152の長手方向端縁とにより、断面円形状の挿通穴141b, 142bが形成されている。上層151、下層153及び端縁部154はCFRPによって形成され、中間層152はGFRPによって形成されている。

【0031】

挿通穴141b, 142bには、金属製の円筒状のカラー61, 62がそれぞれ挿通されている。本例では、カラー61, 62は、インサート成形により板バネ141, 142と一体化されている。カラー61, 62は、板バネ141, 142の挿通穴141b, 142bから幅方向の両側に突出している。そして、一方の板バネ141のカラー61と他方の板バネ142のカラー62とが突き当たることで、板バネ141と板バネ142との間に隙間が形成され、その隙間にゴムシート等からなる介装材143が配置されている。なお、介装材143の長手方向両端部には、カラー61, 62及びピン63が挿通される挿通穴143aが形成されている。

【0032】

ピン63は、カラー61, 62を介して挿通穴141b, 142bに通される軸部63aと、軸部63aの一端に設けられて軸部63aよりも大径である頭部63bと、軸部63aの他端部の外周面に形成された環状の溝部63cとを備えている。そして、溝部63cにはストッパ部材65(例えば、Cリング)が嵌め込まれてあり、そのストッパ部材65と頭部63bとによりピン63の抜け止めが図られている。

【0033】

前記構成によれば、板バネ141, 142及び介装材143を簡単に保持することができ、外皮を用いない分だけ板バネユニット130の肉厚を薄くすることもできる。しかも、板バネ141, 142は、ピン63の軸線周りに互いに相対回動可能であるため、板バネ141, 142間における相互の荷重伝達が低減され、各板バネ141, 142の独立性を高めることができる。また、隣接する板バネ141, 142間に所定の隙間を確保するカラー61, 62が設けられているため、介装材143に対して所定以上に幅方向の負荷が掛かるのを防止することができる。なお、他の構成は前述した第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

【0034】

本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前記各実施形態は互いに任意に組み合わせてもよく、例えば1つの実施形態中の一部の構成又は方法を他の実施形態に適用してもよい。介装材は、隣接する板バネのうち一方に接着するようにしてよい。また、隣接する板バネ同士が所定以上に離れないように保持する保持部材は、外皮やピンや接着材等に限られず、例えば、板バネ及び介装材をその長手方向の一部においてまとめて保持するクランプ部材を用いてよい。また、外皮を用いた状態で介装材を隣接する板バネに接着してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0035】

以上のように、本発明に係る板バネユニット及びそれを用いた鉄道車両用台車は、板バネの厚さ方向の占有スペースを低減しながら、板バネに万が一の損傷等が生じても板バネの機能を担保することができる優れた効果を有し、この効果の意義を發揮できる鉄道車両用台車に広く適用すると有益である。

【符号の説明】

【0036】

10

20

30

40

50

1 鉄道車両用台車

4 横ばり

4 a 車幅方向両端部

5 車軸

7 軸受

8 軸箱

11 車体

30, 130 板バネ

30a 長手方向中央部

30c 長手方向両端部

41, 42, 141, 142 板バネ

43, 143 介装材

44 外皮(保持部材)

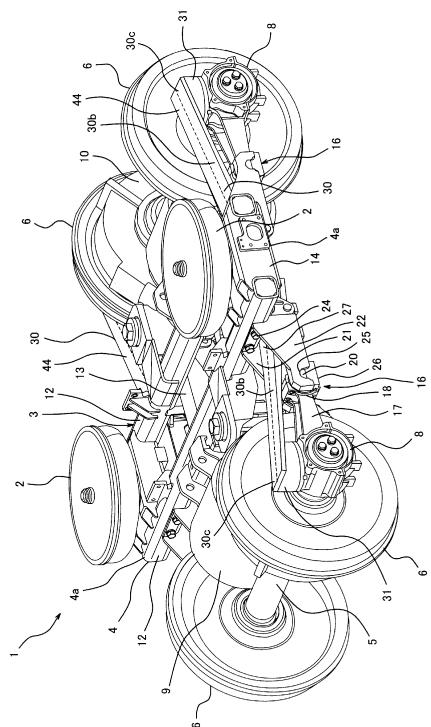
51, 151 上層

52, 152 中間層

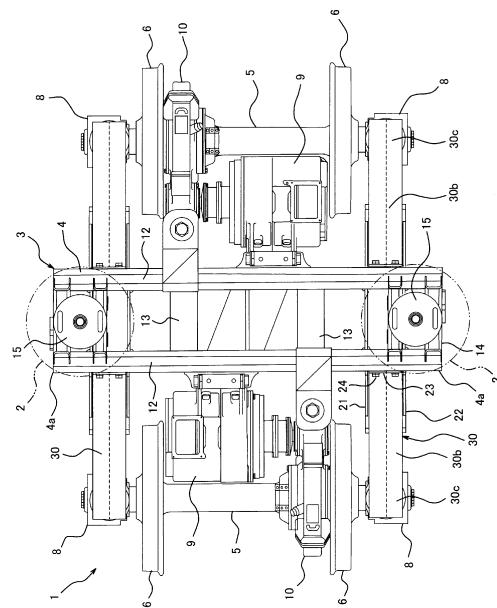
53, 153 下層

10

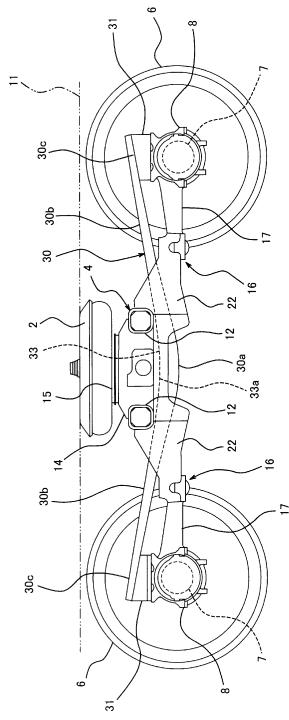
【図1】



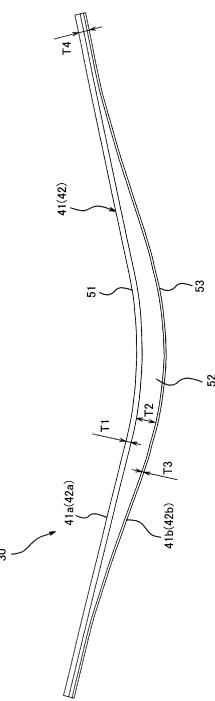
【図2】



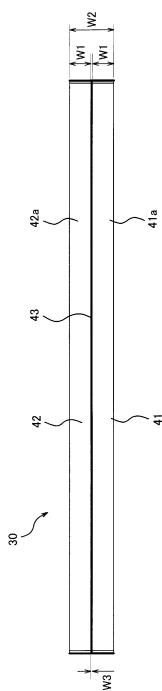
【 図 3 】



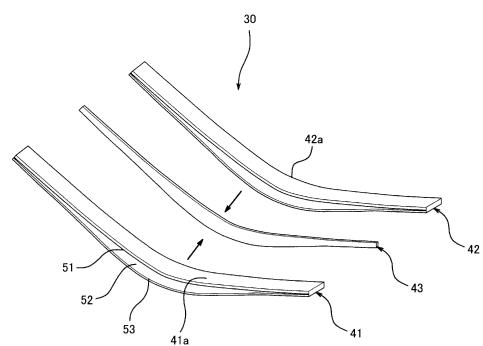
【 図 4 】



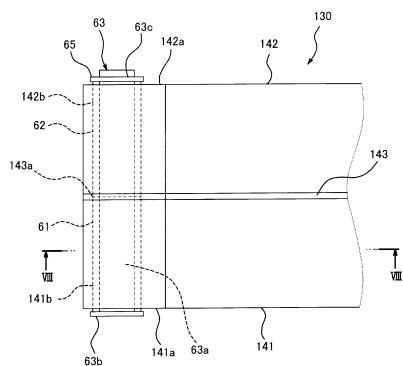
【図5】



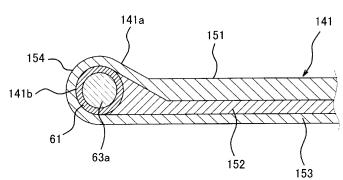
【 四 6 】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 鈴木 敏史

(56)参考文献 特開平03-125039 (JP, A)

実開平04-119266 (JP, U)

実開平05-022881 (JP, U)

特開昭60-229812 (JP, A)

特開昭55-086935 (JP, A)

特開平04-197873 (JP, A)

特開昭54-074057 (JP, A)

特開昭58-34246 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61F 5/30

B61F 5/52

F16F 1/18