

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-158308

(P2012-158308A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.

B 6 0 B 33/00 (2006.01)

F 1

B 6 0 B 33/00

V

B 6 0 B 33/00

F

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-21254 (P2011-21254)
 (22) 出願日 平成23年2月2日 (2011.2.2)

(71) 出願人 591220665
 株式会社石黒製作所
 東京都江東区富岡1丁目26番21号
 (74) 代理人 100117020
 弁理士 榊原 弘造
 (72) 発明者 大野 泰昭
 東京都江東区富岡1丁目26番21号 株
 式会社石黒製作所内
 (72) 発明者 佐藤 勝彦
 東京都江東区富岡1丁目26番21号 株
 式会社石黒製作所内

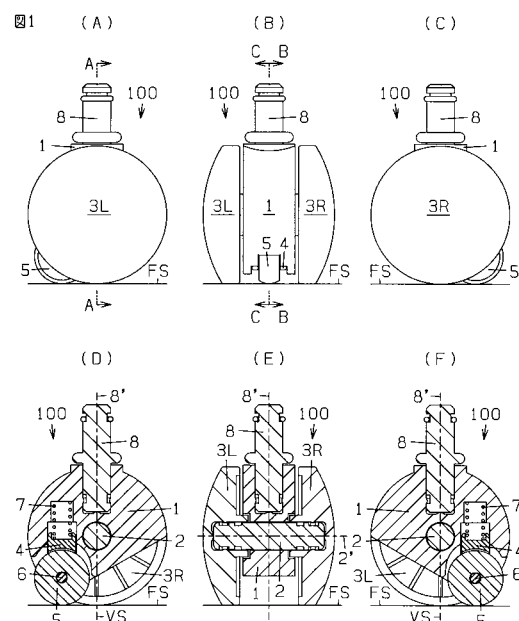
(54) 【発明の名称】 キャスター

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 360° 旋回するキャスターの軌跡が占める空間の直径を小さくし、キャスター本体のうちの旋回軸を支持する部分などが破損するおそれを低減する。

【解決手段】 車軸2を支持するキャスター本体1と、右車輪3Rと、左車輪3Lと、旋回軸8とを具備するキャスター100において、車軸2の中心軸線2'を含む鉛直面VS上に旋回軸8の中心軸線8'を配置し、補助車輪5を支持する補助車軸6の中心軸線を鉛直面VSから外れた位置に配置し、床面FSに投影された補助車輪5の像が、床面FSに投影された右車輪3Rの像および左車輪3Lの像の共通外接円であって、旋回軸8の中心軸線8'を中心とする共通外接円の内側に位置するように、補助車輪5を配置した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水平方向に延びている車軸（２）をキャスター本体（１）によって支持し、
車軸（２）に対して右車輪（３Ｒ）が回転できるように、右車輪（３Ｒ）を車軸（２）に取り付け、
車軸（２）に対して左車輪（３Ｌ）が回転できるように、左車輪（３Ｌ）を車軸（２）に取り付け、
鉛直方向に延びている旋回軸（８）に対してキャスター本体（１）が旋回できるように、キャスター本体（１）と旋回軸（８）とを接続し、
右車輪（３Ｒ）と左車輪（３Ｌ）とが床面（ＦＳ）に接触するように床面（ＦＳ）上に配置されるキャスター（１００）において、
車軸（２）の中心軸線（２'）を含む鉛直面（ＶＳ）上に旋回軸（８）の中心軸線（８'）を配置し、
水平方向に延びており、かつ、車軸（２）に平行な補助車軸（６）を、キャスター本体（１）によって直接的または間接的に支持し、
補助車軸（６）の中心軸線（６'）を中心に回転可能な補助車輪（５）を床面（ＦＳ）に接触させ、
車軸（２）の中心軸線（２'）を含む鉛直面（ＶＳ）から外れた位置に補助車軸（６）の中心軸線（６'）を配置し、
床面（ＦＳ）に投影された補助車輪（５）の像（５'）が、床面（ＦＳ）に投影された右車輪（３Ｒ）の像（３Ｒ'）および床面（ＦＳ）に投影された左車輪（３Ｌ）の像（３Ｌ'）の共通外接円（ＣＣ）であって、旋回軸（８）の中心軸線（８'）を中心とする共通外接円（ＣＣ）の内側に位置するように、補助車輪（５）を配置したことを特徴とするキャスター（１００）。 10 20

【請求項 2】

補助車軸（６）を支持するために概略コ字状の断面形状を有するヨーク（４）を設け、上下方向に移動できるように、キャスター本体（１）によってヨーク（４）をガイドし、
補助車輪（５）が床面（ＦＳ）に接触するように、ヨーク（４）を下向きに付勢したことを特徴とする請求項 1 に記載のキャスター（１００）。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、水平方向に延びている車軸がキャスター本体によって支持され、車軸に対して回転できるように右車輪が車軸に取り付けられ、車軸に対して回転できるように左車輪が車軸に取り付けられ、鉛直方向に延びている旋回軸に対して旋回できるようにキャスター本体が旋回軸に接続されており、右車輪と左車輪とが床面に接触するように床面上に配置されるキャスターに関する。

【０００２】

特に、本発明は、旋回軸に対してキャスター本体を 360° 旋回させる場合におけるキャスターの軌跡が占める空間の直径を小さくすることができ、キャスター本体のうちの旋回軸を支持する部分、旋回軸および／または被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができるキャスターに関する。 40

【背景技術】

【０００３】

従来から、水平方向に延びている車軸がキャスター本体（フレーム本体）によって支持され、車軸に対して回転できるように右車輪が車軸に取り付けられ、車軸に対して回転できるように左車輪が車軸に取り付けられ、鉛直方向に延びている旋回軸に対して旋回できるようにキャスター本体（フレーム本体）が旋回軸に接続されており、右車輪と左車輪とが床面に接触するように床面上に配置されるキャスターが知られている。この種のキャスタ 50

一の例としては、例えば特許文献1（特開平9-104203号公報）の図5に記載されたものがある。

【0004】

特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されている。そのため、特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、旋回軸の中心軸線を中心にキャスター本体（フレーム本体）を360°旋回させる場合にキャスターの軌跡が占める空間の直径が大きくなってしまう。

【0005】

また、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されている特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、車軸からキャスター本体（フレーム本体）に加わる上向きの力に伴って、例えばキャスター本体（フレーム本体）のうちの旋回軸を支持する部分と、旋回軸との接触部分に回転モーメントがかかる。その結果、特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、キャスターが装着される被装着物の重量が大きい場合に、キャスター本体（フレーム本体）のうちの旋回軸を支持する部分と、旋回軸との接触部分に大きいこじり力がかかり、キャスター本体（フレーム本体）のうちの旋回軸を支持する部分および／または旋回軸が破損するおそれが高くなってしまう。

【0006】

同様に、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されている特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、車軸からキャスター本体（フレーム本体）に加わる上向きの力に伴って、例えば旋回軸と、被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分との接触部分に回転モーメントがかかる。その結果、特許文献1の図5に記載されたキャスターでは、キャスターが装着される被装着物の重量が大きい場合に、旋回軸と、被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分との接触部分に大きいこじり力がかかり、旋回軸および／または被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分が破損するおそれが高くなってしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平9-104203号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前記問題点に鑑み、本発明は、旋回軸に対してキャスター本体を360°旋回させる場合におけるキャスターの軌跡が占める空間の直径を小さくすることができ、キャスター本体のうちの旋回軸を支持する部分、旋回軸および／または被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができるキャスター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】

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、水平方向に延びている車軸（2）をキャスター本体（1）によって支持し、

車軸（2）に対して右車輪（3R）が回転できるように、右車輪（3R）を車軸（2）に取り付け、

車軸（2）に対して左車輪（3L）が回転できるように、左車輪（3L）を車軸（2）に取り付け、

鉛直方向に延びている旋回軸（8）に対してキャスター本体（1）が旋回できるように、キャスター本体（1）と旋回軸（8）とを接続し、

右車輪（3R）と左車輪（3L）とが床面（FS）に接触するように床面（FS）上に配置されるキャスター（100）において、

車軸（2）の中心軸線（2'）を含む鉛直面（VS）上に旋回軸（8）の中心軸線（8

10

20

30

40

50

’)を配置し、

水平方向に延びており、かつ、車軸(2)に平行な補助車軸(6)を、キャスター本体(1)によって直接的または間接的に支持し、

補助車軸(6)の中心軸線(6’)を中心に回転可能な補助車輪(5)を床面(F S)に接触させ、

車軸(2)の中心軸線(2’)を含む鉛直面(V S)から外れた位置に補助車軸(6)の中心軸線(6’)を配置し、

床面(F S)に投影された補助車輪(5)の像(5’)が、床面(F S)に投影された右車輪(3 R)の像(3 R’)および床面(F S)に投影された左車輪(3 L)の像(3 L’)の共通外接円(C C)であって、旋回軸(8)の中心軸線(8’)を中心とする共通外接円(C C)の内側に位置するように、補助車輪(5)を配置したことを特徴とするキャスター(1 0 0)が提供される。

10

【0 0 1 0】

請求項2に記載の発明によれば、補助車軸(6)を支持するために概略コ字状の断面形状を有するヨーク(4)を設け、

上下方向に移動できるように、キャスター本体(1)によってヨーク(4)をガイドし、

補助車輪(5)が床面(F S)に接触するように、ヨーク(4)を下向きに付勢したことを特徴とする請求項1に記載のキャスター(1 0 0)が提供される。

【発明の効果】

20

【0 0 1 1】

請求項1に記載のキャスター(1 0 0)では、水平方向に延びている車軸(2)がキャスター本体(1)によって支持されている。また、車軸(2)に対して右車輪(3 R)が回転できるように、右車輪(3 R)が車軸(2)に取り付けられている。更に、車軸(2)に対して左車輪(3 L)が回転できるように、左車輪(3 L)が車軸(7)に取り付けられている。また、鉛直方向に延びている旋回軸(8)に対してキャスター本体(1)が回転できるように、キャスター本体(1)と旋回軸(8)とが接続されている。

【0 0 1 2】

更に、請求項1に記載のキャスター(1 0 0)は、右車輪(3 R)と左車輪(3 L)とが床面(F S)に接触するように床面(F S)上に配置される。

30

【0 0 1 3】

仮に、例えば引用文献1の図5に記載されたキャスターのように、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されていると、旋回軸に対してキャスター本体を3 6 0°回転させる場合にキャスターの軌跡が占める空間の直径が大きくなってしまう。

【0 0 1 4】

また、仮に、例えば引用文献1の図5に記載されたキャスターのように、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されていると、キャスターが装着される例えば什器などの被装着物の重量が大きい場合に、キャスター本体のうちの旋回軸を支持する部分と、旋回軸と、被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分とにかかる回転モーメントが大きくなり、キャスター本体のうちの旋回軸を支持する部分、旋回軸および／または被装着物のうちの旋回軸が取り付けられる部分が破損するおそれが高くなってしまう。

40

【0 0 1 5】

この点に鑑み、請求項1に記載のキャスター(1 0 0)では、車軸(2)の中心軸線(2’)を含む鉛直面(V S)上に旋回軸(8)の中心軸線(8’)が配置されている。

【0 0 1 6】

そのため、請求項1に記載のキャスター(1 0 0)によれば、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されている引用文献1の図5に記載されたキャスターよりも、旋回軸(8)に対してキャスター本体(1)を3 6 0°回転させる場

50

合におけるキャスター（１００）の軌跡が占める空間の直径（DSP）を小さくすることができる。

【００１７】

更に、請求項１に記載のキャスター（１００）によれば、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されている引用文献１の図５に記載されたキャスターとは異なり、キャスター本体（１）のうちの旋回軸（８）を支持する部分と、旋回軸（８）と、被装着物のうちの旋回軸（８）が取り付けられる部分とにかかる回転モーメントをほぼゼロにすることができ、その結果、キャスター本体（１）のうちの旋回軸（８）を支持する部分、旋回軸（８）および／または被装着物のうちの旋回軸（８）が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができる。

10

【００１８】

一方、例えば引用文献１の図５に記載されたキャスターのように、車軸の中心軸線を含む鉛直面から外れた位置に旋回軸の中心軸線が配置されていると、キャスター本体の進行方向とは異なる向きに旋回軸に対して力が加えられる場合に、右車輪が床面から受ける反力に伴う旋回軸まわりの回転モーメントと、左車輪が床面から受ける反力に伴う旋回軸まわりの回転モーメントとが完全に相殺されない。そのため、右車輪が床面から受ける反力と左車輪が床面から受ける反力とによって、旋回軸に対して加えられる力の向きと一致する向きにキャスター本体が指向するように、キャスター本体が旋回軸に対して旋回することができる。

【００１９】

20

それに対し、車軸（２）の中心軸線（２'）を含む鉛直面（VS）上に旋回軸（８）の中心軸線（８'）が配置されていると、キャスター本体（１）の進行方向とは異なる向きに旋回軸（８）に対して力が加えられる場合に、右車輪（３R）が床面（FS）から受ける反力に伴う旋回軸（８）まわりの回転モーメントと、左車輪（３L）が床面（FS）から受ける反力に伴う旋回軸（８）まわりの回転モーメントとが完全に相殺されてしまう。そのため、右車輪（３R）が床面（FS）から受ける反力と左車輪（３L）が床面（FS）から受ける反力とによって、キャスター本体（１）が旋回軸（８）に対して旋回することができない。

【００２０】

この点に鑑み、請求項１に記載のキャスター（１００）では、水平方向に延びており、かつ、車軸（２）に平行な補助車軸（６）が、キャスター本体（１）によって直接的または間接的に支持されている。また、補助車軸（６）の中心軸線（６'）を中心に回転可能な補助車輪（５）が床面（FS）に接触せしめられている。更に、車軸（２）の中心軸線（２'）を含む鉛直面（VS）から外れた位置に補助車軸（６）の中心軸線（６'）が配置されている。

30

【００２１】

そのため、請求項１に記載のキャスター（１００）では、キャスター本体（１）の進行方向とは異なる向きに旋回軸（８）に対して力が加えられる場合に、補助車輪（５）が床面（FS）から受ける反力によって、旋回軸（８）に対して加えられる力の向きと一致する向きにキャスター本体（１）が指向するように、キャスター本体（１）が旋回軸（８）に対して旋回することができる。

40

【００２２】

更に、請求項１に記載のキャスター（１００）では、床面（FS）に投影された補助車輪（５）の像（５'）が、床面（FS）に投影された右車輪（３R）の像（３R'）および床面（FS）に投影された左車輪（３L）の像（３L'）の共通外接円（CC）であって、旋回軸（８）の中心軸線（８'）を中心とする共通外接円（CC）の内側に位置するように、補助車輪（５）が配置されている。

【００２３】

そのため、請求項１に記載のキャスター（１００）によれば、旋回軸（８）に対してキャスター本体（１）を３６０°旋回させる場合におけるキャスター（１００）の軌跡が占

50

める空間の直径（D S P）を、補助車輪（５）が設けられない場合と等しくすることができる。

【００２４】

換言すれば、請求項１に記載のキャスター（１００）によれば、旋回軸（８）に対してキャスター本体（１）を３６０°旋回させる場合におけるキャスター（１００）の軌跡が占める空間の直径（D S P）を小さくすることができ、キャスター本体（１）のうちの旋回軸（８）を支持する部分、旋回軸（８）および／または被装着物のうちの旋回軸（８）が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができる。

【００２５】

補助車輪（５）の像（５'）が共通外接円（C C）の内側に位置するように補助車輪（５）が設けられる場合には、補助車輪（５）の直径が右車輪（３ R）および左車輪（３ L）の直径よりも小さくなる。そのため、補助車輪（５）の外周面の磨耗が、右車輪（３ R）および左車輪（３ L）の外周面の磨耗よりも進行するおそれがある。

【００２６】

この点に鑑み、請求項２に記載のキャスター（１００）では、補助車軸（６）を支持するために概略コ字状の断面形状を有するヨーク（４）が設けられている。また、ヨーク（４）が、上下方向に移動できるようにキャスター本体（１）によってガイドされている。更に、補助車輪（５）が床面（F S）に接触するように、ヨーク（４）が下向きに付勢されている。

【００２７】

そのため、請求項２に記載のキャスター（１００）によれば、補助車輪（５）の外周面の磨耗が右車輪（３ R）および左車輪（３ L）の外周面の磨耗よりも進行した場合であっても、補助車輪（５）を床面（F S）に確実に接触させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】第１の実施形態のキャスター１００を示した図である。

【図２】第１の実施形態のキャスター１００を示した図である。

【図３】第１の実施形態のキャスター１００を示した図である。

【図４】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成するキャスター本体１の部品図である。

【図５】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する車軸２の部品図である。

【図６】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する右車輪３ Rの部品図である。

。

【図７】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する左車輪３ Lの部品図である。

。

【図８】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成するヨーク４の部品図である。

【図９】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する補助車輪５の部品図である。

。

【図１０】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する補助車軸６の部品図である。

【図１１】第１の実施形態のキャスター１００の一部を構成する旋回軸８の部品図である。

。

【図１２】第１の実施形態のキャスター１００の特徴を示した図である。

【図１３】第１の実施形態のキャスター１００および比較例のキャスターの特徴を比較して示した図である。

【図１４】第１の実施形態のキャスター１００の旋回動作を説明するための図である。

【図１５】車軸の中心軸線を含む鉛直面V Sから外れた位置に旋回軸の中心軸線８ ３'が配置されている比較例のキャスターの旋回動作を説明するための図である。

【図１６】第１の実施形態のキャスター１００のキャスター本体１が旋回軸８から受ける下向きの力F Dなどを説明するための図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明のキャスターの第1の実施形態について説明する。図1～図3は第1の実施形態のキャスター100を示した図である。詳細には、図1は第1の実施形態のキャスター100が床面FS上に配置され、第1の実施形態のキャスター100の右車輪3Rの外周面3R1、左車輪3Lの外周面3L1および補助車輪5の外周面5aと床面FSとが接触している状態の第1の実施形態のキャスター100を示した図である。図2および図3は第1の実施形態のキャスター100が床面FSから持ち上げられ、第1の実施形態のキャスター100の右車輪3Rの外周面3R1、左車輪3Lの外周面3L1および補助車輪5の外周面5aと床面FSとが離間している状態の第1の実施形態のキャスター100を示した図である。

【0030】

更に詳細には、図1(A)は第1の実施形態のキャスター100の左側面図、図1(B)は第1の実施形態のキャスター100の正面図、図1(C)は第1の実施形態のキャスター100の右側面図である。図1(D)は図1(B)のB-B線に沿った鉛直断面図、図1(E)は図1(A)のA-A線に沿った鉛直断面図、図1(F)は図1(B)のC-C線に沿った鉛直断面図である。

【0031】

また、図2(A)は第1の実施形態のキャスター100の左側面図、図2(B)は第1の実施形態のキャスター100の正面図、図2(C)は第1の実施形態のキャスター100の右側面図である。図2(D)は図2(B)のE-E線に沿った鉛直断面図、図2(E)は図2(A)のD-D線に沿った鉛直断面図、図2(F)は図2(B)のF-F線に沿った鉛直断面図である。

【0032】

更に、図3(A)は左前側かつ上側から見た第1の実施形態のキャスター100の斜視図、図3(B)は左後側かつ上側から見た第1の実施形態のキャスター100の斜視図、図3(C)は左前側かつ下側から見た第1の実施形態のキャスター100の斜視図、図3(D)は左後側かつ下側から見た第1の実施形態のキャスター100の斜視図である。

【0033】

図4は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成するキャスター本体1の部品図である。詳細には、図4(A)はキャスター本体1の平面図、図4(B)はキャスター本体1の左側面図、図4(C)はキャスター本体1の正面図、図4(D)はキャスター本体1の右側面図、図4(E)は図4(A)のH-H線に沿った鉛直断面図、図4(F)は図4(A)のG-G線に沿った鉛直断面図、図4(F)は図4(A)のI-I線に沿った鉛直断面図である。

【0034】

図5は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成する車軸2の部品図である。詳細には、図5(A)は車軸2の正面図、図5(B)は車軸2の右側面図である。図6は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成する右車輪3Rの部品図である。詳細には、図6(A)は右車輪3Rの左側面図、図6(B)は右車輪3Rの正面図、図6(C)は図6(A)のJ-J線に沿った鉛直断面図である。図7は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成する左車輪3Lの部品図である。詳細には、図7(A)は左車輪3Lの正面図、図7(B)は左車輪3Lの右側面図、図7(C)は図7(A)のK-K線に沿った鉛直断面図である。

【0035】

図8は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成するヨーク4の部品図である。詳細には、図8(A)はヨーク4の左側面図、図8(B)はヨーク4の正面図、図8(C)はヨーク4の右側面図、図8(D)は図8(B)のM-M線に沿った鉛直断面図、図8(E)は図8(A)のL-L線に沿った鉛直断面図、図8(F)は図8(B)のN-N線に沿った鉛直断面図である。図9は第1の実施形態のキャスター100の一部を構成する

補助車輪 5 の部品図である。詳細には、図 9 (A) は補助車輪 5 の左側面図、図 9 (B) は補助車輪 5 の正面図、図 9 (C) は補助車輪 5 の右側面図、図 9 (D) は図 9 (A) の P-P 線に沿った鉛直断面図である。図 10 は第 1 の実施形態のキャスター 100 の一部を構成する補助車軸 6 の部品図である。詳細には、図 10 (A) は補助車軸 6 の正面図、図 10 (B) は補助車軸 6 の右側面図である。図 11 は第 1 の実施形態のキャスター 100 の一部を構成する旋回軸 8 の部品図である。詳細には、図 11 (A) は旋回軸 8 の平面図、図 11 (B) は旋回軸 8 の正面図、図 11 (C) は図 11 (A) の Q-Q 線に沿った鉛直断面図である。

【0036】

第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 (D)、図 1 (E) および図 1 (F) に示すように、水平方向 (図 1 (E) の左右方向) に延びている車軸 2 の中央部 2c (図 5 参照) と、キャスター本体 1 の穴 1b (図 4 参照) とが嵌合せしめられ、車軸 2 がキャスター本体 1 によって支持されている。

【0037】

更に、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 (E) に示すように、車軸 2 に対して右車輪 3R が回転できるように、右車輪 3R が車軸 2 に取り付けられている。詳細には、車軸 2 の右車輪装着部 2a (図 5 参照) と、右車輪 3R の穴 3R2 (図 6 参照) の内周面 3R2a (図 6 参照) とが隙間嵌めを構成している。その結果、右車輪 3R が車軸 2 に対して回転することができる。更に、右車輪 3R の穴 3R2 (図 6 参照) の内周面 3R2a (図 6 参照) の係止突起 3R2a1 (図 6 参照) が、車軸 2 の右車輪装着部 2a (図 5 参照) の係止溝 2a1 (図 5 参照) に係止されている。その結果、右車輪 3R が車軸 2 から抜けてしまうことが防止されている。

【0038】

第 1 の実施形態のキャスター 100 では、車軸 2 の右車輪装着部 2a (図 5 参照) と右車輪 3R の穴 3R2 (図 6 参照) の内周面 3R2a (図 6 参照) とによって隙間嵌めが構成されているが、第 2 の実施形態のキャスター 100 では、代わりに、車軸 2 の右車輪装着部 2a と右車輪 3R の穴 3R2 の内周面 3R2a との間にベアリングを設けることも可能である。

【0039】

また、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、右車輪 3R の穴 3R2 (図 6 参照) の内周面 3R2a (図 6 参照) の係止突起 3R2a1 (図 6 参照) と、車軸 2 の右車輪装着部 2a (図 5 参照) の係止溝 2a1 (図 5 参照) との係止によって、右車輪 3R が車軸 2 から抜けてしまうことが防止されているが、第 3 の実施形態のキャスター 100 では、代わりに、右車輪 3R が車軸 2 から抜けてしまうことを防止するために、例えば Eリングなどの抜け止め手段を設けることも可能である。

【0040】

更に、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 (E) に示すように、車軸 2 に対して左車輪 3L が回転できるように、左車輪 3L が車軸 2 に取り付けられている。詳細には、車軸 2 の左車輪装着部 2b (図 5 参照) と、左車輪 3L の穴 3L2 (図 7 参照) の内周面 3L2a (図 7 参照) とが隙間嵌めを構成している。その結果、左車輪 3L が車軸 2 に対して回転することができる。更に、左車輪 3L の穴 3L2 (図 7 参照) の内周面 3L2a (図 7 参照) の係止突起 3L2a1 (図 7 参照) が、車軸 2 の左車輪装着部 2b (図 5 参照) の係止溝 2b1 (図 5 参照) に係止されている。その結果、左車輪 3L が車軸 2 から抜けてしまうことが防止されている。

【0041】

第 1 の実施形態のキャスター 100 では、車軸 2 の左車輪装着部 2b (図 5 参照) と左車輪 3L の穴 3L2 (図 7 参照) の内周面 3L2a (図 7 参照) とによって隙間嵌めが構成されているが、第 2 の実施形態のキャスター 100 では、代わりに、車軸 2 の左車輪装着部 2b と左車輪 3L の穴 3L2 の内周面 3L2a との間にベアリングを設けることも可能である。

【0042】

また、第1の実施形態のキャスター100では、左車輪3Lの穴3L2（図7参照）の内周面3L2a（図7参照）の係止突起3L2a1（図7参照）と、車軸2の左車輪装着部2b（図5参照）の係止溝2b1（図5参照）との係止によって、左車輪3Lが車軸2から抜けてしまうことが防止されているが、第3の実施形態のキャスター100では、代わりに、左車輪3Lが車軸2から抜けてしまうことを防止するために、例えばEリングなどの抜け止め手段を設けることも可能である。

【0043】

更に、第1の実施形態のキャスター100では、図1（D）、図1（E）および図1（F）に示すように、鉛直方向（図1（D）、図1（E）および図1（F）の上下方向）に延びている旋回軸8に対してキャスター本体1が旋回できるように、キャスター本体1と旋回軸8とが接続されている。詳細には、旋回軸8の嵌合部8a（図11参照）の外周面8a1（図11参照）と、キャスター本体1の穴1a（図4参照）の内周面1a1（図4参照）とが隙間嵌めを構成している。その結果、キャスター本体1が旋回軸8に対して旋回することができる。更に、キャスター本体1の穴1a（図4参照）の内周面1a1（図4参照）の係止突起1a1a（図4参照）が、旋回軸8の嵌合部8a（図11参照）の外周面8a1（図11参照）の係止溝8a1a（図11参照）に係止されている。その結果、キャスター本体1が旋回軸8から抜けてしまうことが防止されている。

【0044】

第1の実施形態のキャスター100では、旋回軸8の嵌合部8a（図11参照）の外周面8a1（図11参照）とキャスター本体1の穴1a（図4参照）の内周面1a1（図4参照）とによって隙間嵌めが構成されているが、第4の実施形態のキャスター100では、代わりに、旋回軸8とキャスター本体1との間にベアリングを設けることも可能である。

【0045】

また、第1の実施形態のキャスター100では、キャスター本体1の穴1a（図4参照）の内周面1a1（図4参照）の係止突起1a1a（図4参照）と、旋回軸8の嵌合部8a（図11参照）の外周面8a1（図11参照）の係止溝8a1a（図11参照）との係止によって、キャスター本体1が旋回軸8から抜けてしまうことが防止されているが、第5の実施形態のキャスター100では、代わりに、キャスター本体1が旋回軸8から抜けてしまうことを防止するために、例えばEリングなどの抜け止め手段を設けることも可能である。

【0046】

第1の実施形態のキャスター100では、例えば什器などの被装着物（図示せず）の底面（図示せず）に形成された穴（図示せず）に対して、旋回軸8の軸状の装着部8b（図11参照）を圧入することによって、第1の実施形態のキャスター100が被装着物（図示せず）に装着される。第6の実施形態のキャスター100では、代わりに、例えば什器などの被装着物（図示せず）の底面（図示せず）に形成された穴（図示せず）の雌ねじ部（図示せず）と、旋回軸8の軸状の装着部8bの雄ねじ部（図示せず）とを螺合させることによって、第6の実施形態のキャスター100を被装着物（図示せず）に装着することも可能である。あるいは、第7の実施形態のキャスター100では、例えば什器などの被装着物（図示せず）の底面（図示せず）に対して、旋回軸8の板状の装着部（図示せず）を接続することによって、第7の実施形態のキャスター100を被装着物（図示せず）に装着することも可能である。

【0047】

また、第1の実施形態のキャスター100では、図1～図3に示すように、補助車輪5が設けられている。詳細には、図1（D）および図1（F）に示すように、水平方向に延びている補助車軸6に対して補助車輪5が回転できるように、補助車軸6の嵌合部6c（図10参照）と、補助車輪5の穴5b（図9参照）とが隙間嵌めを構成している。

【0048】

更に、第1の実施形態のキャスター100では、図1(D)、図1(F)、図3(C)および図3(D)に示すように、概略コ字状の断面形状を有するヨーク4(図8参照)が設けられている。また、補助車軸6の嵌合部6a(図10参照)と、ヨーク4の右側壁4a(図8参照)の穴4a1(図8参照)とが嵌合せしめられると共に、補助車軸6の嵌合部6b(図10参照)と、ヨーク4の左側壁4b(図8参照)の穴4b1(図8参照)とが嵌合せしめられ、補助車軸6がヨーク4によって支持されている。

【0049】

また、第1の実施形態のキャスター100では、図1(D)、図1(F)、図2(D)および図2(F)に示すように、ヨーク4、補助車軸6および補助車輪5が鉛直方向(図1(D)、図1(F)、図2(D)および図2(F)の上下方向)に移動可能に構成されている。詳細には、キャスター本体1の凹部1d(図4参照)の一部を構成するガイド溝1d3(図4参照)によって、ヨーク4の右側壁4a(図8参照)が、鉛直方向に移動可能にガイドされている。更に、キャスター本体1の凹部1d(図4参照)の一部を構成するガイド溝1d4(図4参照)によって、ヨーク4の左側壁4b(図8参照)が、鉛直方向に移動可能にガイドされている。また、キャスター本体1の凹部1d(図4参照)の長穴1d1(図4参照)と補助車軸6の嵌合部6d(図10参照)とが嵌合せしめられると共に、キャスター本体1の凹部1d(図4参照)の長穴1d2(図4参照)と補助車軸6の嵌合部6e(図10参照)とが嵌合せしめられている。

【0050】

更に、第1の実施形態のキャスター100では、図1(D)、図1(F)、図2(D)および図2(F)に示すように、圧縮コイルバネ7の上端部がキャスター本体1の凹部1c(図4参照)の上面1c1(図4参照)に当接せしめられると共に、圧縮コイルバネ7の下端部がヨーク4の中央部4c(図8参照)の凹部4c1(図8参照)の底面4c1a(図8参照)に当接せしめられている。その結果、ヨーク4、補助車軸6および補助車輪5が圧縮コイルバネ7によって鉛直方向の下向き(図1(D)、図1(F)、図2(D)および図2(F)の下向き)に付勢されている。詳細には、図1に示すように、第1の実施形態のキャスター100が床面FS上に配置されている場合には、圧縮コイルバネ7によって鉛直方向の下向きに付勢されている補助車輪5の外周面5aが、床面FSに接触せしめられる。一方、図2および図3に示すように、第1の実施形態のキャスター100が床面FSから持ち上げられている場合には、圧縮コイルバネ7によって鉛直方向の下向きに付勢されている補助車軸6の嵌合部6d、6e(図10参照)が、キャスター本体1の長穴1d1、1d2(図4参照)の下端部に当接せしめられる。

【0051】

図12および図13は第1の実施形態のキャスター100および比較例のキャスターの特徴を比較して示した図である。

【0052】

詳細には、図12(A)および図13(A)は床面FSに投影された第1の実施形態のキャスター100の右車輪3R(図6参照)の像3R'と、左車輪3L(図7参照)の像3L'と、補助車輪5(図9参照)の像5'と、旋回軸8(図11参照)の中心軸線8'と、車軸2(図5参照)の中心軸線2'(図5参照)を含む鉛直面VSとの関係を示した図である。図12(B)および図13(B)は床面FSに投影された第1の実施形態のキャスター100の右車輪3R(図6参照)の像3R'と、左車輪3L(図7参照)の像3L'と、補助車輪5(図9参照)の像5'と、旋回軸8(図11参照)の中心軸線8'と、旋回軸8(図11参照)の中心軸線8'を中心とする像3R', 3L'の共通外接円CCと、旋回軸8(図11参照)に対してキャスター本体1(図4参照)を360°旋回させる場合に第1の実施形態のキャスター100(図1~図3参照)の軌跡が占める空間の直径DSPと、床面FSに投影されたその空間の像SP'との関係を示した図である。

【0053】

図12(C)は補助車輪5(図9参照)が取り外された第1の実施形態のキャスター100の右車輪3R(図6参照)の像3R'と、左車輪3L(図7参照)の像3L'と、旋

10

20

30

40

50

回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' と、車軸 2（図 5 参照）の中心軸線 2'（図 5 参照）を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。図 1 2（D）は補助車輪 5（図 9 参照）が取り外された第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0 の右車輪 3 R（図 6 参照）の像 3 R' と、左車輪 3 L（図 7 参照）の像 3 L' と、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' と、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする像 3 R'，3 L' の共通外接円 C C と、旋回軸 8（図 1 1 参照）に対してキャスター本体 1（図 4 参照）を 3 6 0° 旋回させる場合に補助車輪 5（図 9 参照）が取り外された第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0（図 1～図 3 参照）の軌跡が占める空間の直径 D S P 2 と、床面 F S に投影されたその空間の像 S P 2' との関係を示した図である。

【0054】

10

図 1 3（C）は車軸の中心軸線を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が配置されている比較例のキャスターの右車輪の像 3 R' と、左車輪の像 3 L' と、旋回軸の中心軸線 8 3' と、車軸の中心軸線を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。図 1 3（D）は車軸の中心軸線を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が配置されている比較例のキャスターの右車輪の像 3 R' と、左車輪の像 3 L' と、旋回軸の中心軸線 8 3' と、旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする像 3 R'，3 L' の共通外接円 C C' と、旋回軸に対してキャスター本体を 3 6 0° 旋回させる場合に比較例のキャスターの軌跡が占める空間の直径 D S P 3 と、床面 F S に投影されたその空間の像 S P 3' との関係を示した図である。

【0055】

20

図 1 4 は第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0 の旋回動作を説明するための図である。詳細には、図 1 4（A）は旋回動作前の床面 F S に投影された第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0 の右車輪 3 R（図 6 参照）の像 3 R' と、右車輪 3 R（図 6 参照）と床面 F S との接点 P 3 R と、左車輪 3 L（図 7 参照）の像 3 L' と、左車輪 3 L（図 7 参照）と床面 F S との接点 P 3 L と、補助車輪 5（図 9 参照）の像 5' と、補助車輪 5（図 9 参照）と床面 F S との接点 P 5 と、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' と、車軸 2（図 5 参照）の中心軸線 2'（図 5 参照）を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。

【0056】

図 1 4（B）は第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0 の旋回軸 8（図 1 1 参照）に力 F 8 が加えられる場合に右車輪 3 R（図 6 参照）が床面 F S から受ける反力 F 3 R、左車輪 3 L（図 7 参照）が床面 F S から受ける反力 F 3 L および補助車輪 5（図 9 参照）が床面 F S から受ける反力 F 5 を示した図である。図 1 4（C）は図 1 4（B）に示す反力 F 3 R を、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする円 C 1 の径方向成分 F 3 R X と周方向成分 F 3 R Y とに分解し、反力 F 3 L を、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする円 C 1 の径方向成分 F 3 L X と周方向成分 F 3 L Y とに分解し、反力 F 5 を、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする円 C 2 の径方向成分 F 5 Y と周方向成分 F 5 X とに分解した図である。

【0057】

図 1 4（D）は図 1 4（C）に示す周方向成分 F 3 R Y に伴う旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする反時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F 3 R Y と距離 r_R との積）と、周方向成分 F 3 L Y に伴う旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F 3 L Y と距離 r_L との積）と、周方向成分 F 5 X に伴う旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする反時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F 5 X と距離 r_5 との積）とを説明するための図である。図 1 4（E）は旋回動作後の床面 F S に投影された第 1 の実施形態のキャスター 1 0 0 の右車輪 3 R（図 6 参照）の像 3 R' と、左車輪 3 L（図 7 参照）の像 3 L' と、補助車輪 5（図 9 参照）の像 5' と、旋回軸 8（図 1 1 参照）の中心軸線 8' と、車軸 2（図 5 参照）の中心軸線 2'（図 5 参照）を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。

【0058】

図 1 5 は車軸の中心軸線を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が

50

配置されている比較例のキャスターの旋回動作を説明するための図である。詳細には、図 15 (A) は旋回動作前の床面 F S に投影された比較例のキャスターの右車輪の像 3 R' と、右車輪と床面 F S との接点 P 3 R と、左車輪の像 3 L' と、左車輪と床面 F S との接点 P 3 L と、旋回軸の中心軸線 8 3' と、車軸の中心軸線を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。

【0059】

図 15 (B) は比較例のキャスターの旋回軸に力 F 8 が加えられる場合に右車輪が床面 F S から受ける反力 F 3 R および左車輪が床面 F S から受ける反力 F 3 L を示した図である。図 15 (C) は図 15 (B) に示す反力 F 3 R を、旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする円 C 3 の径方向成分 F 3 R 2 と周方向成分 F 3 R 1 とに分解し、反力 F 3 L を、旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする円 C 3 の径方向成分 F 3 L 2 と周方向成分 F 3 L 1 とに分解した図である。

【0060】

図 15 (D) は図 15 (C) に示す周方向成分 F 3 R 1 に伴う旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする反時計まわりの回転モーメント (周方向成分 F 3 R 1 と距離 r_{R3} との積) と、周方向成分 F 3 L 1 に伴う旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする時計まわりの回転モーメント (周方向成分 F 3 L 1 と距離 r_{L3} との積) とを説明するための図である。図 15 (E) は旋回動作後の床面 F S に投影された比較例のキャスターの右車輪の像 3 R' と、左車輪の像 3 L' と、旋回軸の中心軸線 8 3' と、車軸の中心軸線 2' を含む鉛直面 V S との関係を示した図である。

【0061】

図 16 (A) は図 1 (F) および図 4 (G) に示す鉛直断面内において第 1 の実施形態のキャスター 100 のキャスター本体 1 が旋回軸 8 (図 1 (F) 参照) から受ける下向きの力 F D を説明するための図である。図 16 (B) は図 1 (F) および図 4 (G) に示す鉛直断面内において第 1 の実施形態のキャスター 100 のキャスター本体 1 が車軸 2 (図 1 (F) 参照) から受ける上向きの力 F U を説明するための図である。

【0062】

図 16 (C) は車軸の中心軸線 2' を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が配置されている比較例のキャスターのキャスター本体 1 が旋回軸から受ける下向きの力 F D を説明するための図である。図 16 (D) は車軸の中心軸線 2' を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が配置されている比較例のキャスターのキャスター本体 1 が車軸から受ける上向きの力 F U を説明するための図である。

【0063】

第 1 の実施形態のキャスター 100 の特徴を説明する前に、車軸の中心軸線 2' (図 16 (C) および図 16 (D) 参照) を含む鉛直面 V S (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) が配置されている比較例のキャスターの特徴 (問題点) について説明する。

【0064】

車軸の中心軸線 2' (図 16 (C) および図 16 (D) 参照) を含む鉛直面 V S (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) が配置されている比較例のキャスターでは、図 13 (C) および図 13 (D) に示すように、旋回軸の中心軸線 8 3' を中心にキャスター本体 1 (図 16 (C) および図 16 (D) 参照) を 360° 旋回させる場合にキャスターの軌跡が占める空間の直径 D S P 3 (> 直径 D S P (図 13 (B) 参照) が大きくなってしまふ。

【0065】

更に、車軸の中心軸線 2' (図 16 (C) および図 16 (D) 参照) を含む鉛直面 V S (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' (図 13 (C)、図 15、図 16 (C) および図 16 (D) 参照) が

配置されている比較例のキャスターでは、図 1 6 (D) に示すように、車軸からキャスター本体 1 の位置 P 1 2 に加わる上向きの力 F_U に伴って、例えば位置 P 1 8 を中心とする時計まわりの回転モーメント M (力 F_U と距離 r_{28} との積) が、キャスター本体 1 の位置 P 1 8 にかかる。その結果、比較例のキャスターでは、キャスターが装着される例えば什器などの被装着物 (図示せず) の重量が大きい場合に、キャスター本体 1 のうちの旋回軸を支持する部分と、旋回軸との接触部分に大きいこじり力がかかり、キャスター本体 1 のうちの旋回軸を支持する部分および／または旋回軸が破損するおそれが高くなってしま

【0066】

同様に、車軸の中心軸線 2' (図 1 6 (C) および図 1 6 (D) 参照) を含む鉛直面 V S (図 1 3 (C)、図 1 5、図 1 6 (C) および図 1 6 (D) 参照) から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' (図 1 3 (C)、図 1 5、図 1 6 (C) および図 1 6 (D) 参照) が配置されている比較例のキャスターでは、車軸からキャスター本体 1 の位置 P 1 2 (図 1 6 (D) 参照) に加わる上向きの力 F_U に伴って、例えば旋回軸と、被装着物 (図示せず) のうちの旋回軸が取り付けられる部分との接触部分を中心とする回転モーメントが、その接触部分にかかる。その結果、比較例のキャスターでは、キャスターが装着される例えば什器などの被装着物 (図示せず) の重量が大きい場合に、旋回軸と、被装着物 (図示せず) のうちの旋回軸が取り付けられる部分との接触部分に大きいこじり力がかかり、旋回軸および／または被装着物 (図示せず) のうちの旋回軸が取り付けられる部分が破損するおそれが高くなってしま

【0067】

これらの問題点に鑑み、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 (D) および図 1 (F) に示すように、車軸 2 の中心軸線 2' (図 1 (E) および図 5 参照) を含む鉛直面 V S 上に旋回軸 8 の中心軸線 8' が配置されている。

【0068】

そのため、第 1 の実施形態のキャスター 100 によれば、図 1 3 (B) および図 1 3 (D) に示すように、旋回軸 8 (図 1 参照) に対してキャスター本体 1 (図 1 参照) を 360° 旋回させる場合におけるキャスター 100 の軌跡が占める空間の直径 D S P (図 1 3 (B) 参照) を、比較例のキャスターの軌跡が占める空間の直径 D S P 3 (図 1 3 (D) 参照) よりも小さくすることができる。

【0069】

更に、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 6 (A) および図 1 6 (B) に示すように、車軸 2 (図 5 参照) の中心軸線 2' を含む鉛直面 V S 上に旋回軸 8 (図 1 1 参照) の中心軸線 8' が配置されているため、図 1 6 (C) および図 1 6 (D) に示す比較例のキャスターとは異なり、車軸 2 (図 5 参照) からキャスター本体 1 の位置 P 1 2 に加わる上向きの力 F_U によってキャスター本体 1 の位置 P 1 8 に回転モーメントが殆どかからない。その結果、第 1 の実施形態のキャスター 100 によれば、キャスター本体 1 のうちの旋回軸 8 (図 1 および図 1 1 参照) を支持する部分、旋回軸 8 (図 1 および図 1 1 参照) および／または被装着物 (図示せず) のうちの旋回軸 8 (図 1 および図 1 1 参照) が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができる。

【0070】

一方、比較例のキャスターでは、図 1 5 (A) に示すように、車軸の中心軸線 2' (図 1 6 (C) および図 1 6 (D) 参照) を含む鉛直面 V S から外れた位置に旋回軸の中心軸線 8 3' が配置されている。そのため、比較例のキャスターでは、図 1 5 (B) に示すように、キャスター本体 1 (図 1 6 (C) および図 1 6 (D) 参照) の進行方向 (図 1 5 (A) および図 1 5 (B) の Y 方向のマイナス側) とは異なる向きに旋回軸に対して力 F_8 が加えられる場合に、右車輪が床面 F S から受ける反力 F_{3R} の周方向成分 F_{3R1} (図 1 5 (C) および図 1 5 (D) 参照) に伴う旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする反時計まわりの回転モーメント (周方向成分 F_{3R1} と距離 r_{R3} との積) が、左車輪が床面 F S から受ける反力 F_{3L} の周方向成分 F_{3L1} (図 1 5 (C) および図 1 5 (D) 参照)

に伴う旋回軸の中心軸線 8 3' を中心とする時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F_{3L1} と距離 r_{L3} との積）より大きくなる。その結果、比較例のキャスターでは、右車輪が床面 F S から受ける反力 F_{3R} （図 1 5（B）参照）と左車輪が床面 F S から受ける反力 F_{3L} （図 1 5（B）参照）とによって、図 1 5（E）に示すように、旋回軸に対して加えられる力 F_8 （図 1 5（B）参照）の向きと一致する向きにキャスター本体 1（図 1 6（C）および図 1 6（D）参照）が指向するように、キャスター本体 1 が旋回軸の中心軸線 8 3' を中心に反時計まわりに旋回することができる。

【0071】

それに対し、第 1 の実施形態のキャスター 100 のように、車軸 2（図 1 参照）の中心軸線 2'（図 1 参照）を含む鉛直面 V S（図 1 および図 1 4（A）参照）上に旋回軸 8（図 1 参照）の中心軸線 8'（図 1 および図 1 4（A）参照）が配置されていると、図 1 4（B）に示すように、キャスター本体 1（図 1 参照）の進行方向（図 1 4（A）および図 1 4（B）の Y 方向のマイナス側）とは異なる向きに旋回軸 8（図 1 参照）に対して力 F_8 が加えられる場合に、右車輪 3 R（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_{3R} の周方向成分 F_{3RY} （図 1 4（C）および図 1 4（D）参照）に伴う旋回軸 8（図 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする反時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F_{3RY} と距離 r_R との積）と、左車輪 3 L（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_{3L} の周方向成分 F_{3LY} （図 1 4（C）および図 1 4（D）参照）に伴う旋回軸 8（図 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする時計まわりの回転モーメント（周方向成分 F_{3LY} と距離 r_L との積）とが完全に相殺される。そのため、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、右車輪 3 R（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_{3R} と左車輪 3 L（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_{3L} とによって、キャスター本体 1（図 1 参照）が旋回軸 8（図 1 参照）に対して旋回することができない。

【0072】

そこで、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1（D）および図 1（F）に示すように、水平方向に延びており、かつ、車軸 2 に平行な補助車軸 6 が、キャスター本体 1 に対して鉛直方向に移動可能なヨーク 4 によって支持されている。また、補助車軸 6 の中心軸線 6'（図 10 参照）を中心に回転可能な補助車輪 5 が床面 F S に接触せしめられている。更に、車軸 2 の中心軸線 2'（図 1（E）および図 5 参照）を含む鉛直面 V S から外れた位置に補助車軸 6 の中心軸線 6'（図 10 参照）が配置されている。つまり、図 1 4（A）に示すように、補助車輪 5（図 1 および図 9 参照）と床面 F S との接点 P 5 が、車軸 2（図 1 および図 5 参照）の中心軸線 2'（図 1（E）および図 5 参照）を含む鉛直面 V S から外れた位置に配置されている。

【0073】

そのため、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 4（B）に示すように、キャスター本体 1（図 1 参照）の進行方向（図 1 4（A）および図 1 4（B）の Y 方向のマイナス側）とは異なる向きに旋回軸 8（図 1 参照）に対して力 F_8 が加えられる場合に、補助車輪 5（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_5 （図 1 4（B）参照）によって（詳細には、補助車輪 5（図 1 参照）が床面 F S から受ける反力 F_5 の周方向成分 F_{5X} （図 1 4（C）および図 1 4（D）参照）によって）、図 1 4（E）に示すように、旋回軸 8（図 1 参照）に対して加えられる力 F_8 （図 1 4（B）参照）の向きと一致する向きにキャスター本体 1（図 1 参照）が指向するように、キャスター本体 1 が旋回軸 8（図 1 参照）の中心軸線 8' を中心に反時計まわりに旋回することができる。

【0074】

更に、第 1 の実施形態のキャスター 100 では、図 1 2（B）に示すように、床面 F S に投影された補助車輪 5（図 1 および図 9 参照）の像 5' が、床面 F S に投影された右車輪 3 R（図 1 および図 6 参照）の像 3 R' および床面 F S に投影された左車輪 3 L（図 1 および図 7 参照）の像 3 L' の共通外接円 C C であって、旋回軸 8（図 1 および図 1 1 参照）の中心軸線 8' を中心とする共通外接円 C C の内側に位置するように、補助車輪 5（図 1 および図 9 参照）が配置されている。

10

20

30

40

50

【0075】

そのため、第1の実施形態のキャスター100によれば、図12(B)に示すように、旋回軸8(図1および図11参照)に対してキャスター本体1(図1および図4参照)を360°旋回させる場合におけるキャスター100の軌跡が占める空間の直径DSPを、補助車輪5(図1および図9参照)が設けられない場合のキャスター100の軌跡が占める空間の直径DSP2(図12(D)参照)と等しくすることができる。

【0076】

換言すれば、第1の実施形態のキャスター100によれば、旋回軸8(図1および図11参照)に対してキャスター本体1(図1および図4参照)を360°旋回させる場合におけるキャスター100の軌跡が占める空間の直径DSP(図12(B)参照)を小さく
10
することができ、キャスター本体1(図1および図4参照)のうちの旋回軸8(図1および図11参照)を支持する部分、旋回軸8および／または被装着物(図示せず)のうちの旋回軸8が取り付けられる部分が破損するおそれを低減することができる。

【0077】

ところで、第1の実施形態のキャスター100では、図12(B)に示すように、補助車輪5(図1および図9参照)の像5'が共通外接円CCの内側に位置するように補助車輪5が設けられている。そのため、第1の実施形態のキャスター100では、図1(D)、図1(E)および図1(F)に示すように、補助車輪5の直径が右車輪3Rおよび左車輪3Lの直径よりも小さい。その結果、第1の実施形態のキャスター100では、補助車輪5の外周面5a(図9参照)の磨耗が、右車輪3Rの外周面3R1(図6参照)および
20
左車輪3Lの外周面3L1(図7参照)の磨耗よりも進行するおそれがある。

【0078】

この点に鑑み、第1の実施形態のキャスター100では、補助車軸6(図1(D)、図1(F)および図10参照)を支持するために概略コ字状の断面形状を有するヨーク4(図8参照)が設けられている。また、ヨーク4が、上下方向(図1(D)および図1(F)の上下方向)に移動できるようにキャスター本体1(図1および図4参照)のガイド溝1d3, 1d4(図4参照)によってガイドされている。更に、図1(D)および図1(F)に示すように、補助車輪5が床面FSに接触するように、ヨーク4が圧縮コイルバネ7によって下向き(図1(D)および図1(F)の下向き)に付勢されている。そのため、第1の実施形態のキャスター100によれば、補助車輪5の外周面5a(図9参照)の
30
磨耗が右車輪3Rの外周面3R1(図6参照)および左車輪3Lの外周面3L1(図7参照)の磨耗よりも進行した場合であっても、補助車輪5を床面FSに確実に接触させることができる。

【0079】

第1の実施形態のキャスター100では、補助車輪5が圧縮コイルバネ7によって下向き(図1(D)および図1(F)の下向き)に付勢されているが、補助車輪5の外周面5a、右車輪3Rの外周面3R1、および左車輪3Lの外周面3L1が磨耗しづらい環境下で用いられる第8の実施形態のキャスター100では、代わりに、補助車輪5を下向きに付勢する機構を省略することも可能である。具体的には、第8の実施形態のキャスター100では、補助車軸6(図10参照)がキャスター本体1(図4参照)によって支持され
40
る。

【0080】

第8の実施形態のキャスター100では、補助車輪5(図9参照)と補助車軸6(図10参照)とが別個の部材によって形成されているが、第9の実施形態のキャスター100では、代わりに、補助車輪5(図9参照)と補助車軸6(図10参照)とを一部材によって形成し、キャスター本体1(図4参照)によって補助車軸6を回転可能に支持すると共に、一部材によって形成された補助車輪5および補助車軸6をスナップフィットによってキャスター本体1に取り付けることも可能である。

【0081】

第10の実施形態では、上述した第1から第9の実施形態を適宜組み合わせることも可
50

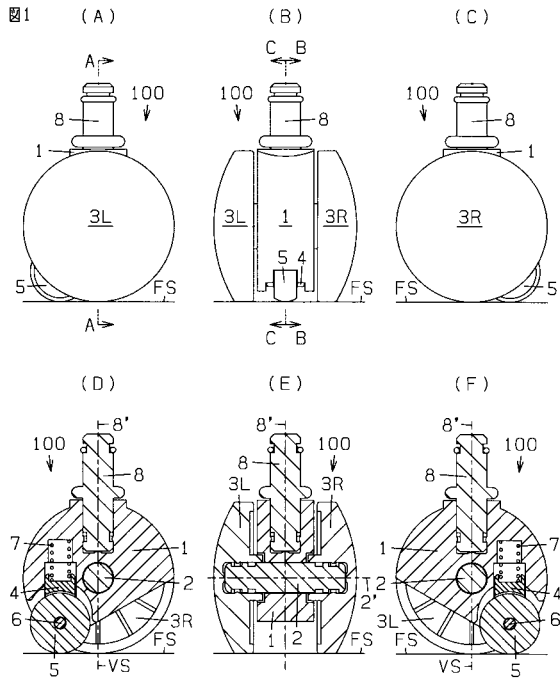
能である。

【符号の説明】

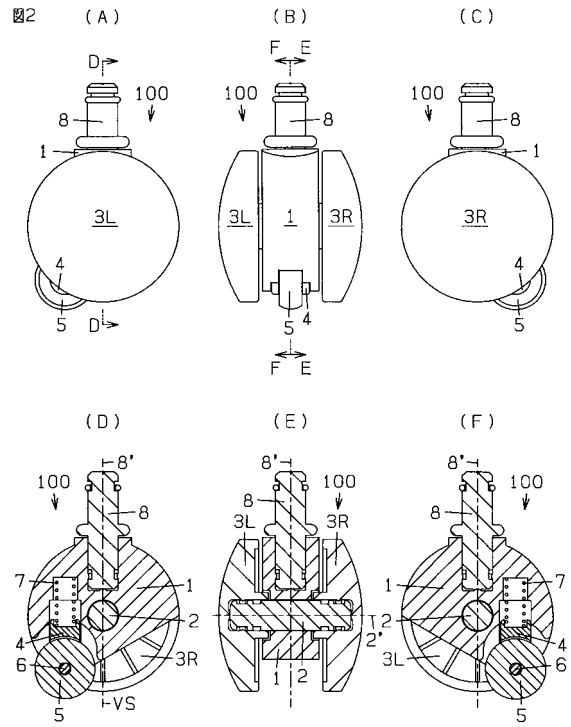
【0082】

1	キャスター本体	
1 a	穴	
1 a 1	内周面	
1 a 1 a	係止突起	
1 b	穴	
1 c	凹部	
1 c 1	上面	10
1 d	凹部	
1 d 1, 1 d 2	長穴	
1 d 3, 1 d 4	ガイド溝	
2	車軸	
2 a	右車輪装着部	
2 a 1	係止溝	
2 b	左車輪装着部	
2 b 1	係止溝	
2 c	中央部	
3 R	右車輪	20
3 R 1	外周面	
3 R 2	穴	
3 R 2 a	内周面	
3 R 2 a 1	係止突起	
3 L	左車輪	
3 L 1	外周面	
3 L 2	穴	
3 L 2 a	内周面	
3 L 2 a 1	係止突起	
4	ヨーク	30
4 a	右側壁	
4 a 1	穴	
4 b	左側壁	
4 b 1	穴	
4 c	中央部	
4 c 1	凹部	
4 c 1 a	底面	
5	補助車輪	
5 a	外周面	
5 b	穴	40
6	補助車軸	
6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 6 e	嵌合部	
7	圧縮コイルバネ	
8	旋回軸	
8 a	嵌合部	
8 a 1	外周面	
8 a 1 a	係止溝	
8 b	装着部	
100	キャスター	

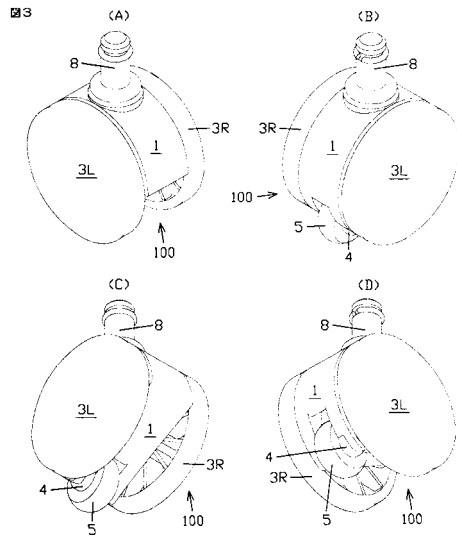
【図 1】



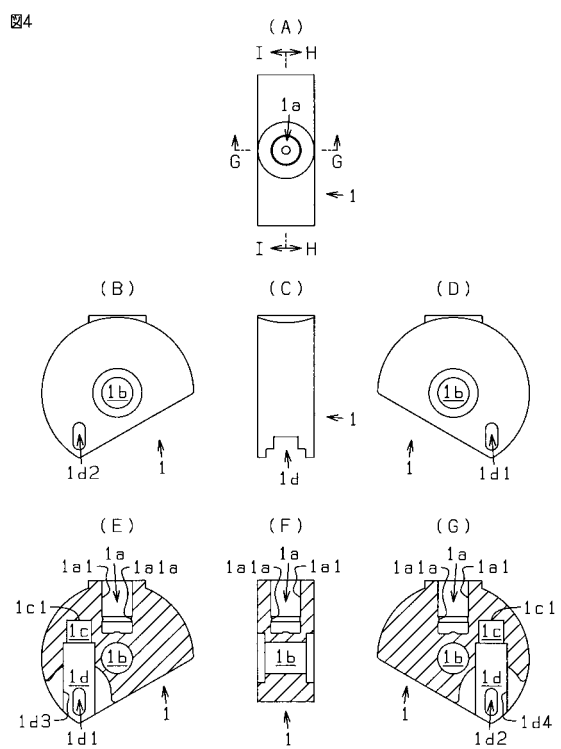
【図 2】



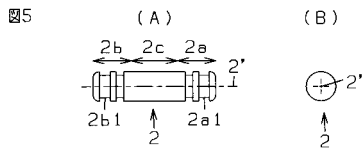
【図 3】



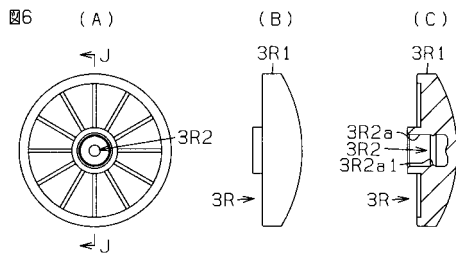
【図 4】



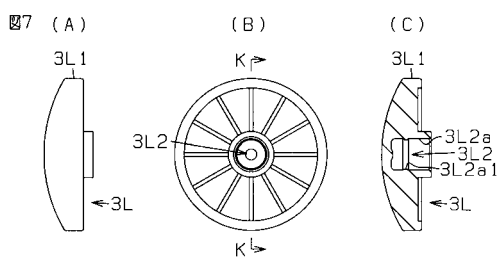
【図 5】



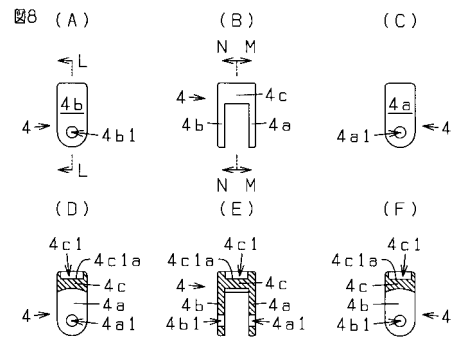
【図 6】



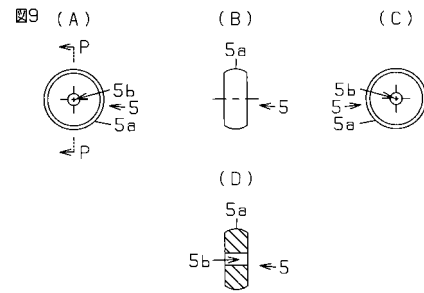
【図 7】



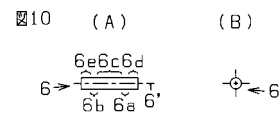
【図 8】



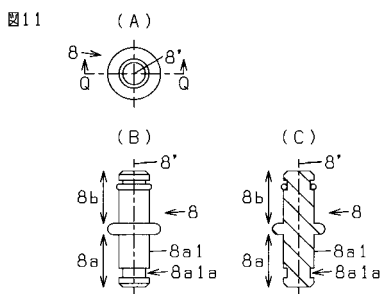
【図 9】



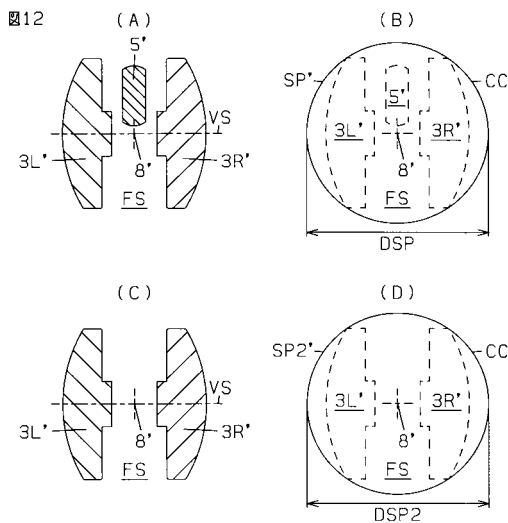
【図 10】



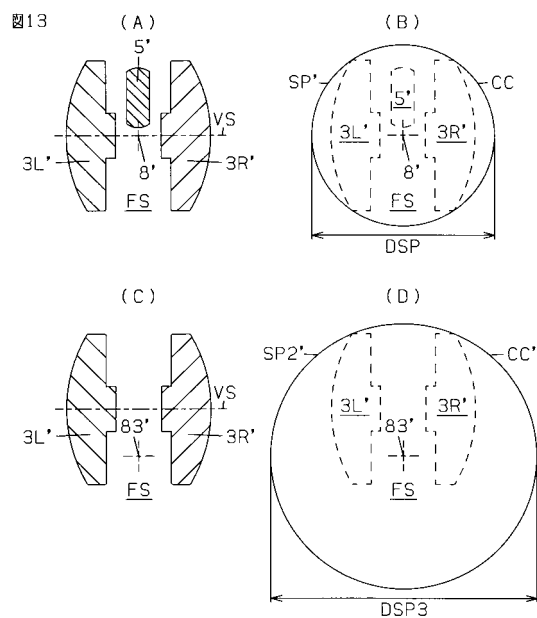
【図 11】



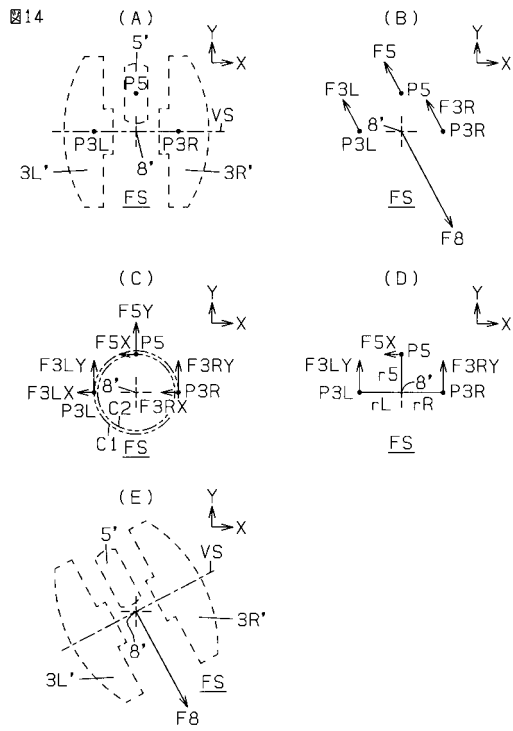
【図 12】



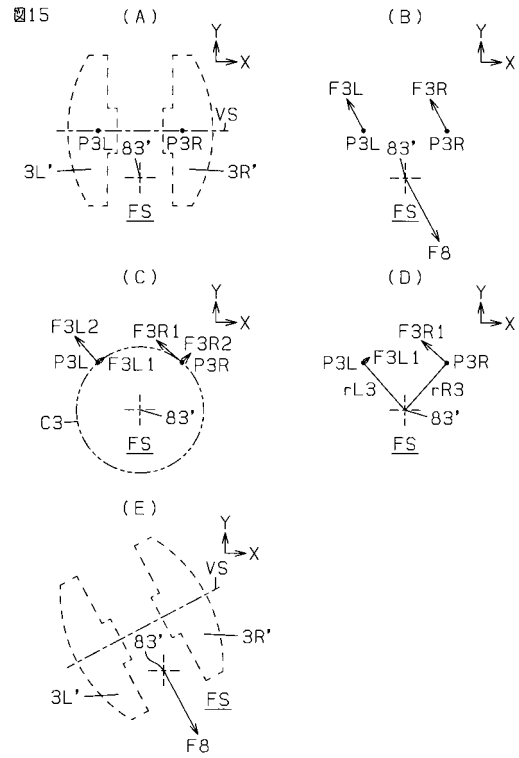
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

