(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3640359号

(P3640359)

(45)発行日　平成17年4月20日(2005.4.20)　(24)登録日　平成17年1月28日(2005.1.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B62M 23/02	B62M	23/02	J
B60L 11/18	B62M	23/02	P
B62J 9/00	B60L	11/18	A
B62K 19/06	B62J	9/00	H
H02J 7/00	B62K	19/06	

請求項の数 5　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平7-15109
(22)出願日　平成7年2月1日(1995.2.1)
(65)公開番号　特開平8-207874
(43)公開日　平成8年8月13日(1996.8.13)
審査請求日　平成14年1月25日(2002.1.25)

(73)特許権者　000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝２５００番地
(74)代理人　100100284
弁理士　荒井　潤
(74)代理人　100101339
弁理士　田中　秀樹
(72)発明者　ジャン－フランソワ　ピュトウ
フランス国、サン　カンタン　０２１００、ゼツト・アイ・ドウ・ルブロイ、エム・ビー・ケー・インダストリー内
(72)発明者　中畑　厳
静岡県磐田市新貝２５００番地　ヤマハ発動機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動自転車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ハンドルを操向自在に支持し後方へ延在する前側フレーム部と、

サドル下側の中央フレーム部と、

クランク軸近傍を覆う下部フレーム部とを一体成形したメインフレームとを備え、

モータと、このモータから出力される補助動力と前記クランク軸に加わる踏力とを合体させる合力機構とからなるパワーユニット及びこのパワーユニットを駆動制御するためのコントローラを有し、

前記サドル下側とクランク軸間に縦方向に延在するメインフレームの背面側に前記モータ用のバッテリーを配置した電動自転車であって、

前記メインフレームは、発泡成型体からなるプリフォーム部材を局部的に内部に充填した空間を有し外観を構成する外枠部材が強度を保つための樹脂成型体で構成した剛性部材となるシェル構造からなり、

前記縦方向に延在するメインフレーム内に前記パワーユニットの少なくとも一部を収容し、

前記バッテリーは縦長とし、前記縦方向に延在するメインフレームの背面に沿わせて該背面に固定したことを特徴とする電動自転車。

【請求項２】

前記パワーユニットは、前記合力機構上に前記モータを連結した長体形状であって、前記縦方向に延在するメインフレーム内にほぼ垂直方向の縦置き配置で収納されたことを特

徴とする請求項１に記載の電動自転車。
【請求項３】
前記コントローラを前記中央フレーム部内に収納したことを特徴とする請求項１に記載の電動自転車。
【請求項４】
前記バッテリーは２個の直方体形状のものを、縦に重ねて配置し、自転車の前後方向に関し、上側のバッテリーは長く、下側のバッテリーは短くなるように各直方体のバッテリーを配置して取付けたことを特徴とする請求項１に記載の電動自転車。
【請求項５】
前記２個のバッテリーを覆うバッテリーカバーをメインフレームに対し後面側から着脱可能に装着したことを特徴とする請求項４に記載の電動自転車。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、自転車の踏力を補助する動力補助装置を備えた電動自転車に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
本出願人が生産、販売している電動自転車（動力補助自転車）は、特開平６－２３７５３５にも開示されているように、人間が足でペダルを踏む力とそのときの走行速度に基づいて、踏力に比例した補助動力を算出し、必要な電流をバッテリーからモータに供給して補助動力を発生させる。この補助動力を合力機構を介して踏力と合体させ所定の速度条件で踏力を補助する。合力機構は、遊星ローラ式減速機とワンウェイクラッチを介してモータからの補助動力を合力軸に伝達するとともに、ワンウェイクラッチと遊星ギヤ式増速機を介して踏力を合力軸に伝達することにより、踏力に対し補助動力を融合させ、この合力をスプロケットを介してチェーンにより後輪に伝達する。
【０００３】
このような動力補助自転車は、前述の補助動力と人間の踏力とを合体させるための合力機構およびモータを一体的に組込んだ長体形状のパワーユニットをクランク軸に連結させて装着し、その電源となる通常直方体形状のバッテリーを２個備えている。
【０００４】
この動力補助自転車においては、パワーユニットは、クランク軸部分と前輪上部のハンドルを支持するステム部分との間に斜めに延在するダウンチューブの下側にこのダウンチューブに沿うように、クランク軸から斜め前方に傾斜させて取付けられ、２個の直方体バッテリーはサドル下側のシートチューブと後輪との間に、傾斜したシートチューブに沿ってデザイン上横幅が狭くなる方向で上下に同じ方向に揃えて重ねて配置されていた。
【０００５】
このような構造により、外観上の違和感を生ずることなく構成をコンパクトにするとともに機能性を高めることが図られている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、前述の従来の動力補助自転車において、コンパクトな構成や機能性、安全性等は充分に図られているものの、使用者層や使用目的によっては、さらに構成をコンパクトにし質量の集中を図るとともにデザイン的に乗車感覚を高めることができる構造が要求されている。
【０００７】
この発明は上記の点に鑑み、コンパクトな構成で機能性を高め、乗車感覚を優れたものにする電動自転車の提供を目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、この発明では、ハンドルを操向自在に支持する前側フレーム部と、サドル下側の中央フレーム部と、クランク軸近傍を覆う下部フレーム部とを一体成型したメインフレームを備え、前記クランク軸に結合された合力機構とこの合力機構に連結されたモータからなるパワーユニットおよびこのパワーユニットを駆動制御するためのコントローラを有し、前記サドル下側とクランク軸間のメインフレームの背面側に前記モータ用の２個の直方体形状のバッテリーを縦に重ねて収納した電動自転車であって、前記メインフレームは、内部に空間を有し外観を構成する外枠部材が強度を保つための剛性部材となるシェル構造からなり、前記パワーユニットを、前記サドル下側とクランク軸間のメインフレーム内に収納し、前記２個のバッテリーは、自転車の前後方向に関し、上側のバッテリーは長く、下側のバッテリーは短くなるように各直方体のバッテリーを配置して取付けたことを特徴とする電動自転車を提供する。

【０００９】

好ましい実施例においては、前記コントローラを前記中央フレーム部内に収納したことを特徴としている。

【００１０】

別の好ましい実施例においては、前記２個のバッテリーを覆うバッテリーカバーを、メインフレームに対し後面側から着脱可能に装着したことを特徴としている。

【００１１】

【作用】

長体形状で重量の重いパワーユニットは、クランク軸とサドル下部との間のメインフレーム内にほぼ垂直な縦型配置で収納される。これにより、人間の荷重を受けるサドルの下側に重量の大きい質量体を集中させることができ、運転性および安定性のより一層の向上が図られる。また、２個のバッテリーの内、下側のバッテリーを前後方向に短くなるように直方体を配置して収納することにより、後輪をサドル下側のメインフレームに近づけることができコンパクトな構造が得られる。この場合、上側のバッテリーは、両側のサイドフレームの強度を保つために横幅を狭くする方向に配置して横幅方向に関しサイドフレームと干渉する位置から外すことが望ましい。

【００１２】

【実施例】

図１はこの発明に係る動力補助自転車の側面図である。また、図２～図８はそれぞれ、図１のＡ～Ｇ方向からみた断面図である。各図において、ＦＣはフレームセンターを示し、Ｒ、Ｌは車体の前方向（進行方向）に向かって右側および左側をそれぞれ示す。なお、図を分かりやすくするために、各図は縮尺および局部的な形状が異なっている部分がある。

【００１３】

前輪１を保持するフロントフォーク２にハンドル３を支持するステム４が装着される。ステム４はメインフレーム５の前側フレーム部６によって操向自在に支持される。メインフレーム５は、この前側フレーム部６と、サドル７の下側の中央フレーム部８と、クランク軸９の周辺の下部フレーム部１０と、さらに後輪１１の両側に延在するサイドフレーム部１２と、このサイドフレーム部１２を補助する後部支持フレーム部１３とを一体成型したものである。このメインフレーム５は、グラスファイバーあるいはその他の強化プラスチック材料を一体成型した樹脂成型体からなり、予め作成した発泡成型体からなるプリフォーム部材を局部的に内部に充填したものである。このようなメインフレーム５は、外観を構成する外枠の樹脂成型体自体が充分な強度を有する強度部材を兼ねたシェル構造として成型される部材である。なお、プリフォーム部材は、シェル構造の外枠を構成する樹脂成型体の成型時に外側からの成型圧力を受けこれに反力を与えて適正な形状を得るためにシェル内部に充填されるものである。このようなメインフレーム５は金属材料により構成してもよい。このようなシェル構造を用いることにより、フレーム外枠が強度部材として用いられるため、内部空間を各種部材の収納および保護スペースとして有効に利用することができコンパクトな構造が得られる。

【００１４】

クランク軸９の下側で下部フレーム部１０の下側にはアンダーカバー３０が取付けられる。クランク軸９には、ペダル１８が装着されるとともに、このペダルによる踏力を補助するための合力機構１５および駆動力を付与するモータ１４を一体的に組込んだパワーユニット１６が装着される。合力機構１５は、図示しない遊星ローラ式減速機とワンウェイクラッチを介してモータ１４からの補助動力を図示しない合力軸に伝達するとともに、図示しないワンウェイクラッチと遊星ギヤ式増速機を介してペダル１８からの踏力を合力軸に伝達する。これにより、後述のように、踏力の変化に対応した補助動力を融合させ、この合力を合力軸に結合されたスプロケットを介してチェーン２４により多段変速ギヤ機構２３が装着された後輪１１に伝達する。このパワーユニット１６は、合力機構１５上にモータ１４を連結した長体形状であって、下部フレーム部１０と中央フレーム部８との間のメインフレーム５内に、ほぼ垂直方向の縦置き配置で収納される。図２は、このパワーユニット１６を収納した下部フレーム部１０のＡ断面を示している。３２はプリフォーム部材を示す。

【００１５】

パワーユニット１６は、周囲を下部フレーム部１０のシェル構造により保護されるとともに、下側をプロテクター３９により保護される。したがって、アンダーカバー３０にはパワーユニット１６を保護するまでの大きな強度は要求されない。

【００１６】

このようなパワーユニット１６を装着する場合、図４のＣ断面に示すように、パワーユニット１６の下部に設けたボス１９にブラケット２０を取付け、このブラケット２０を図示しない複数のビスによりシェル構造のメインフレーム側に固定し（図１）、さらに図３のＢ断面に示すように、パワーユニット１６の中間部に設けたボス２１にブラケット２２を取付け、このブラケット２２を図示しない複数のビスにより同様にシェル構造のメインフレーム側に固定したものである（図１）。このようなブラケット２０、２２は別部材とせずに一体部材として構成してもよい。なお、図３のＢ断面において、メインフレームを構成する下部フレーム部材１０は、スプロケット３１（図２参照）をよけるために、フレームセンターＦＣより右側部分の幅が狭くなっている（図８のＧ断面参照）。

【００１７】

パワーユニット１６の駆動制御を行うためのコントローラ２５が、サドル７の下側の中央フレーム部８内に、シートポスト１７の高さ位置調整のための可動範囲を避けて収納される。このコントローラ２５は、例えば踏力を伝達する遊星ギヤ機構のサンギヤの反力から検出した踏力と、ペダル軸のリングギヤの回転から検出した走行速度とに基づいて、負荷に応じた補助動力を算出する演算回路およびこの算出値に基づいてモータ１４を駆動制御する制御回路等を内蔵するものである。図６はこのコントローラ２５を収納した部分の中央フレーム部８のＥ断面を示す。３２はプリフォーム材であり、３５は冷却用のフィンを示す。この中央フレーム部８の下側には蓋４０が設けられる。この蓋４０は、例えばその下端部を下部フレーム１０側に係止させ、上側部分をビス（図示しない）により中央フレーム部８の下面側に固定する。このような蓋４０を設けることにより、外観をシンプルに保つことができるとともに、コントローラの保守点検や交換等のメンテナンスが容易に行われる。

【００１８】

サドル７の下側とクランク軸９部分の間の中央フレーム部８と下部フレーム部１０にわたるメインフレームの背面側に、幾分傾斜したメインフレームに沿って２個の直方体形状のバッテリー２８ａ，２８ｂが上下に重ねた状態で収納される。上側のバッテリー２８ａは、前後方向に長く、即ち横幅が狭くなるような方向に配置され、下側のバッテリー２８ｂは、前後方向に短く、即ち横幅が広くなるような方向に配置される。このバッテリー収納部のＦ断面を図７に示す。上下のバッテリー２８ａ，２８ｂ間には、内部にプリフォーム部材３２が充填された両側のサイドフレーム１２同士を連結する横断フレーム１２ａが介入している。上側のバッテリー２８ａは、横断フレーム１２ａ上に載置されるとともにラバースペーサ３３を介して帯状のバッテリーホルダー３４によりメインフレームの背面に

固定される。下側のバッテリー２８ｂは、メインフレームに固定されたアンダーブラケット３６上に搭載され、図示しないホルダーによりメインフレームの背面に固定される。上下のバッテリーホルダーを共用して同時に両バッテリー２８ａ，２８ｂを固定するように構成してもよい。このようなバッテリーホルダー３４の形状や配置は縦および横方向に任意に取付けることができ、メインフレームに対する固定方法もネジ止めその他適当な手段を用いることができる。

【００１９】

なお、下側のバッテリー２８ｂは横に長く配置しても、ペダル１８の回転動作には支障がなく且つ搭乗者の脚の動きにも干渉せず乗った場合の違和感が生じない長さである。一方、上側のバッテリー２８ａは、両側の各サイドフレーム１２の横幅Ｗをある程度以上に保って強度を高めるために横方向の幅を狭く配置することが望ましい。この場合、下側のバッテリー２８ｂと干渉する部分の各サイドフレーム１２は、図７に示すように、切欠かれて上側より横幅ｗが狭くなっているが干渉部分は小面積であるため強度的に問題はない。なお、このようなサイドフレーム１２の横幅ｗが狭くなることを避けるために、下側のバッテリー２８ｂをサイドフレーム１２と干渉しない位置まで下げて取付けてもよい。

【００２０】

バッテリー２８ａ，２８ｂをメインフレーム背面に固定した後、両バッテリーはそれぞれカバー２６、２７で覆われる。これらのカバー２６、２７は嵌め込み式あるいはネジ止め式等の適当な手段でメインフレームに対し後面（背面）側から着脱可能に固定される。上側のカバー２６の下縁部は下側のカバー２７の上縁部に対し雨水等の内部侵入を避けるため背面上側から重なるように取付けられる。前述のように、下側のバッテリー２８ｂは前後方向に薄くなるように配置されているため、下側のカバー２７は上側のカバー２６よりもその中央部分が幾分前側に引込んだ配置構成とすることができる。即ち、図５に示すように、下側のカバー２７の背面中央部（図の右側のＦＣ上）はカバー２７の内面側に引込んだ形状となっている。これにより、後輪１１を前方のクランク軸９側に寄せることができるため、後輪を踏力および補助動力からの駆動源に対し接近させてコンパクトで機能性の高い構造が達成される。

【００２１】

上側のカバー２６の上部にはコネクタ収納部２９が形成され、内部にバッテリーチャージ用のコネクタ３８が収納される。このコネクタ収納部２９のカバー後面側にはスプリング（図示しない）により弾発的に開閉する蓋が設けられ、蓋を開いた状態で内部のコネクタの差込み端子（図示しない）に例えば家庭用１００Ｖ電源からの充電用コード端子を差込んでバッテリーの充電が行われる。なお、この蓋の外面（後面）には、夜間の被視認性を高めるためのリフレクタが設けられている。

【００２２】

自転車の組立時には、上下のバッテリー用のカバー２６、２７を装着した後、その後側から後輪１１を取付ける。このようなバッテリーの構成配置により、バッテリーの盗難防止機能が達成される。

【００２３】

なお、上記実施例では、人間の踏力を検出してこれに基づいてモータによる補助動力を算出しこれを合力軸を介して後輪側に伝達する構成としたが、このような構成に代えて、踏力とは別個にグリップ操作やスイッチ操作等によりモータの駆動力を随時合力軸に付与できる構成としてもよい。

【００２４】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明においては、補助動力を付与するパワーユニットをほぼ垂直に立てて配置しクランク軸とサドル下部との間のシェル構造のメインフレーム内に収納しているため、重量物をサドルの下側に集中させることができ、コンパクトな構成とともに安定した機能性の高い自転車構造が得られる。またこのような機能性の向上とともに、外観上の要求が満たされ、運転感覚の向上が図られる。さらに、２個のバッテリーを縦に

重ね下側のバッテリーを前後方向に薄くなるように配置しているため、後輪をクランク軸側に近づけてさらに構造のコンパクト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の実施例に係る動力補助自転車の外観側面図である。

【図２】　図１のＡ方向からみた部分断面図である。

【図３】　図１のＢ方向からみた部分断面図である。

【図４】　図１のＣ方向からみた部分断面図である。

【図５】　図１のＤ方向からみた部分断面図である。

【図６】　図１のＥ方向からみた部分断面図である。

【図７】　図１のＦ方向からみた部分断面図である。

【図８】　図１のＧ方向からみた部分断面図である。

【符号の説明】

３：ハンドルグリップ

４：ステム

５：メインフレーム

６：前側フレーム部

７：サドル

８：中央フレーム部

９：クランク軸

１０：下部フレーム部

１１：後輪

１２：サイドフレーム部

１４：モータ

１５：合力機構

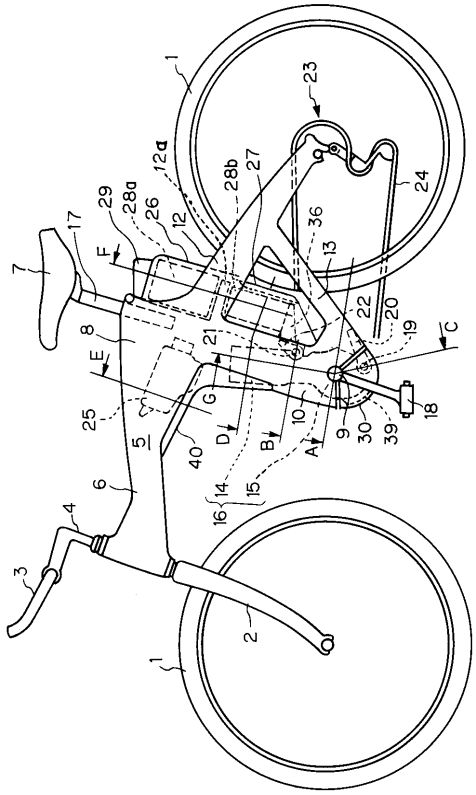
１６：パワーユニット

２６，２７：バッテリーカバー

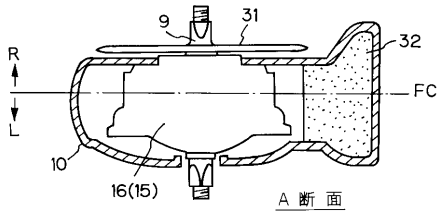
２８ａ，２８ｂ：バッテリー

３０：アンダーカバー

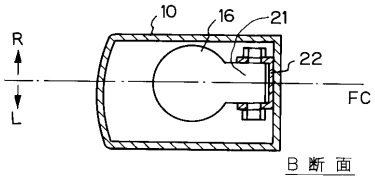
【図１】



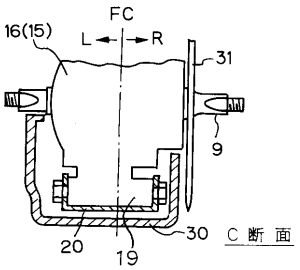
【図２】



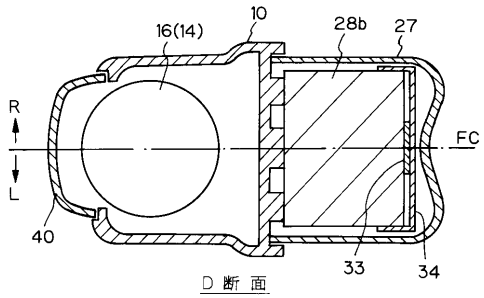
【図３】



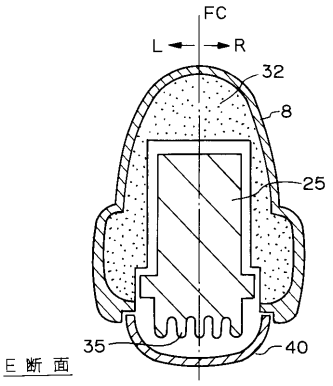
【図４】



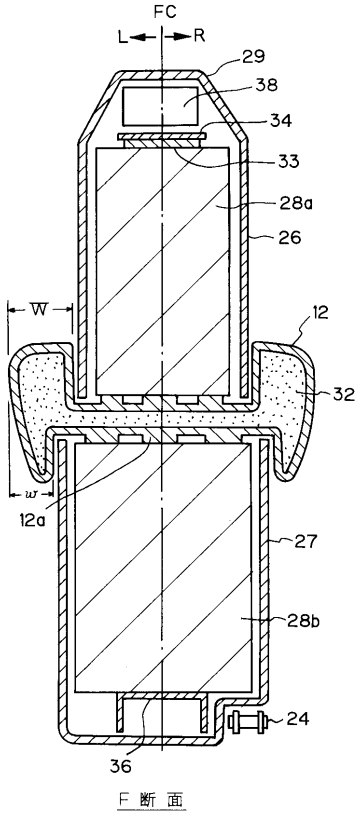
【図５】



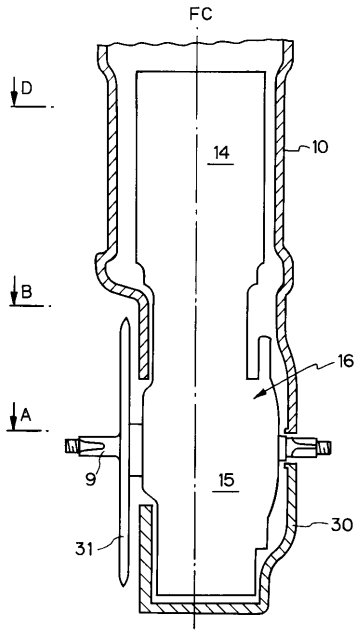
【図６】



【図７】



【図８】



G 断面

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7] FI
H02J 7/00 P
H02J 7/00 301Z

審査官 黒瀬 雅一

(56)参考文献 特開平05－058379（JP，A）
特開平06－270867（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，DB名)
B62M 23/02
B62J 9/00
B62K 11/06
B62K 19/06
B60L 11/18
H02J 7/00