

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-500699

(P2017-500699A)

(43) 公表日 平成29年1月5日 (2017. 1. 5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/44 P	5G503
H01M 10/48 (2006.01)	H01M 10/48 P	5H030
H02J 7/00 (2006.01)	H01M 10/48 301	5H125
B60L 3/00 (2006.01)	H02J 7/00 B	
B60L 11/18 (2006.01)	H02J 7/00 P	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-534663 (P2016-534663)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月2日 (2015. 1. 2)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年5月26日 (2016. 5. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/050008
 (87) 国際公開番号 W02015/110272
 (87) 国際公開日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)
 (31) 優先権主張番号 102014201054.3
 (32) 優先日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 501125231
 ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシュレンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ
 ットガルト ポストファッハ 30 02
 20
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーを駆動するための方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は、消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーを駆動するための方法及び装置に関する。本発明では、バッテリー又は消費機器の状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータを定める工程 (S10) と、所定の状態が存在するかどうかを検出するために、定められた少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較する工程 (S20) と、所定の状態が存在することが検出された場合には、バッテリーの充電状態がバッテリーの所与のクリティカルな充電状態を下回るまで、バッテリーを放電させる工程 (S32) であって、バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器がバッテリーの放電電流により充電される、上記放電する工程 (S32) と、が実行される。

【選択図】 図2

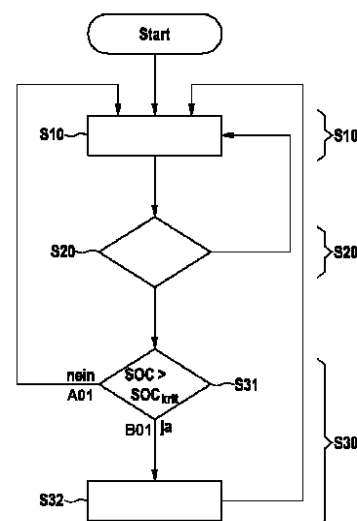


Fig. 2

A01... no
 B01... yes

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリー(1)を駆動する方法であって、

- 前記バッテリー又は前記消費機器の前記状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータを定める工程(S10)と、

- 所定の状態が存在するかどうかを検出するために、定められた前記少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較する工程(S20)と、

- 前記所定の状態が存在することが検出された場合には、前記バッテリーの充電状態が前記バッテリーの所与のクリティカルな充電状態(SOC_{critical})を下回るまで、前記バッテリーを放電させる工程(S32)であって、前記バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器が前記バッテリーの放電電流により充電される、前記放電する工程(S32)と、を含むことを特徴とする、方法。

10

【請求項 2】

前記エネルギー貯蔵器は、追加的なバッテリーであることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記エネルギー貯蔵器は、追加的な消費機器であり、前記追加的な消費機器は、当該追加的な消費機器の駆動のためのエネルギーを貯蔵するよう構成されることを特徴とする、請求項1~2のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 4】

20

- 前記消費機器は車両であり、

- 前記駆動パラメータのうちの1つは前記車両の速度であり、

- 前記車両が移動しない場合には、前記所定の状態が存在する、

ことを特徴とする、請求項1~3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

- 前記消費機器は車両であり、

- 前記駆動パラメータのうちの1つは、前記車両の駐輪補助が出されているかどうかを示すセンサ信号であり、

- 前記車両の前記駐輪補助が出されている場合には、前記所定の状態が存在する、ことを特徴とする、請求項1~4のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項 6】

- 前記駆動パラメータのうちの1つは、前記バッテリーの温度であり、

- 前記バッテリーの前記温度が所定の温度閾値を上回る場合には、所定の状態が存在することを特徴とする、請求項1~5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】

前記バッテリーの前記所与のクリティカルな充電状態は、前記バッテリーのフル充電状態の80%~90%の間に存在することを特徴とする、請求項1~6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 8】

前記エネルギー貯蔵器に貯蔵されたエネルギーは、前記所定の状態がもはや存在しない場合には、前記バッテリーの充電のために利用されることを特徴とする、請求項1~7のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記バッテリー及び/又は前記消費機器の前記駆動パラメータの少なくとも1つが所定の期間を越えて存在する場合にのみ、前記所定の状態が存在すると定められることを特徴とする、請求項1~8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 10】

消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリー(1)を駆動するための装置であって、

- 前記バッテリー又は前記消費機器の前記状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメー

50

タを定めるよう構成された決定ユニット(2)と、

- 所定の状態が存在するかどうかを検出するために、前記少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較するよう構成された評価ユニット(3)と、

- 前記所定の状態が存在することが検出された場合には、前記バッテリーの前記充電状態が前記バッテリーの所与のクリティカルな充電状態 $SO C_{k r i t}$ を下回るまで、前記バッテリーを放電させるよう構成された放電ユニット(4)であって、前記バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器(9)が前記バッテリーの放電電流により充電される、前記放電ユニット(4)と、

を備えることを特徴とする、装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーを駆動するための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

再充電が可能なバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーは、複数の製品にエネルギー貯蔵器として実装されている。現在入手可能なリチウムイオンバッテリーは、安全技術的な観点から見るとクリティカル($k r i t i s c h$)である。緊急事態には、バッテリーは発火し、有毒なガスや粉塵を放出する可能性があり、さらには爆発する可能性もある。リチウムイオンバッテリーの熱暴走は主に、高温の際に有機電解液(多くの場合は有機カーボネート、例えば、エチレンカーボネート($E C$)、炭酸ジメチル($D M C$)、ジエチルカーボネート($D E C$)等)の酸化作用が加速されることが原因である。ここで決定的なことは、発熱を伴う自己加速であり、この自己加速によって、最終的にはバッテリーが発火し、これに伴って熱暴走が起きる。発火は、最終的には、電解液の有機物と共に可燃性の混合物を生成する酸化金属物カソード材料の酸素放出により引き起こされる。このような不安定性については、特に、 $L i C o O_2$ (コバルト酸リチウム)及び $L i N i O_2$ (ニッケル酸リチウム)が知られている。

20

【0003】

例えば、所謂NCM(ニッケル・コバルト・マンガン)又はNMC(ニッケル・マンガン・コバルト)($N i - C o - M n$ ベース)のような安定したカソード材料を用いて、より高い温度へと酸素放出をずらし、これにより発火の危険を低減することが可能である。混合酸化物であるNCMの他に、所謂NCA(リチウム・ニッケル・コバルト・アルミニウム複合酸化物)($N i - C o - A l$ ベース)も使用することが可能である。カソード側がNCAベースのバッテリーは、例えば電動バイク($E - B i k e$)等の、高出力の適用のために使用されることが多い。但し、NCAベースのバッテリーは、酸化物カソード材料によるバッテリーと比べて、よりセーフティクリティカル($S i c h e r h e i t s k r i t i s c h$)である。主な原因は、ニッケルの割合が高いことであり、このことは、NCAとして構造が比較的安定であることを意味するが、温度が上昇した際には酸素が放出される可能性がある。酸素は、有機電解液と激しく反応し、さらに熱暴走(所謂「 $t h e r m a l r u n a w a y$ 」)を引き起こし、このことがさらに発火又は爆発を引き起こす可能性がある。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これらのことを防止するために、上記のようなバッテリーの駆動を確実に管理することへの必要性が生ずる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーを駆動するための本発明に係る方法は、バッテリー又は消費機器の状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータを定める工程と、所定の状態が存在するかどうかを検出するために、定められた少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較する工程と、所定の状態が存在することが検出された場合には、バッテリーの充電状態がバッテリーの所与のクリティカルな充電状態を下回るまで、バッテリーを放電させる工程であって、バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器がバッテリーの放電電流により充電される、上記放電する工程と、を含む。

【0006】

消費機器でバッテリー、特にリチウムイオンバッテリーを駆動するための本発明に係る装置は、バッテリー又は消費機器の状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータを定めるよう構成された決定ユニットと、所定の状態が存在するかどうかを検出するために、少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較するよう構成された評価ユニットと、所定の状態が存在することが検出された場合には、バッテリーの充電状態がバッテリーの所与のクリティカルな(k r i t i s c h)充電状態を下回るまで、バッテリーを放電させるよう構成された放電ユニットであって、バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器がバッテリーの放電電流により充電される、上記放電ユニットと、を備える。これにより、バッテリーの熱暴走は防止される。なぜならば、バッテリーが、当該バッテリーのフル出力が必要ではない所定の状態にあることが分かっている場合に、バッテリーが、熱暴走が起こりえない安全な充電状態に置かれるからである。従ってバッテリーの安全性が改善される。

【0007】

従属請求項は、本発明の好適な発展形態を示している。

【0008】

エネルギー貯蔵器が追加的なバッテリーである場合には有利である。特に、追加的なバッテリーは、駆動されるバッテリーよりもエネルギー貯蔵容量が小さい。従って、貯蔵による損失が最小に抑えられる。さらに、エネルギーを貯蔵するために追加的に増す重量が最小であり、このことは特に携帯型バッテリーの適用の際に有利である。

【0009】

さらに、エネルギー貯蔵器が追加的な消費機器であり、追加的な消費機器は当該追加的な消費機器の駆動のためのエネルギーを貯蔵するよう構成される場合には有利である。このような追加的な消費機器は、しばしば、消費機器分野では既に利用可能であり、本発明に基づいて組み込まれうる。これにより、コスト面での利点の実現される。さらにこのようにして、安全性を向上させながら、追加的な消費機器の耐用年数を実現することが可能である。

【0010】

特に、消費機器は車両であり、駆動パラメータのうちの1つは車両の速度であり、車両が移動しない場合には所定の状態が存在する。これにより、車両の走行駆動中にバッテリーのフル出力が提供されることが保証される。

【0011】

さらに、消費機器は車両であり、駆動パラメータのうちの1つは、車両の駐輪補助が出されているかどうかを示すセンサ信号であり、車両の駐輪補助が出されている場合に所定の状態が存在する場合には有利である。これにより、車両の走行駆動中にバッテリーのフル出力が提供されることが保証される。その際に、最も簡素なセンサ手段(例えばスイッチ)が、駆動パラメータを定めるために使用され、これにより、コスト面の利点及び重量面での利点の実現される。

【0012】

駆動パラメータのうちの1つはバッテリーの温度であり、バッテリーの温度が所定の温度閾値を上回る場合には所定の状態が存在する場合も同様に有利である。これにより、バッテリーのクリティカルな状態を信頼性高く検出することが可能である。バッテリーの所与のクリティカルな充電状態は、特に、バッテリーのフル充電状態の80%~90%の間に存在する。この充電状態を上回るとバッテリーの熱暴走が起きる確率が特に高いため、このことは有

利である。同時に、バッテリーが不必要に放電され過ぎず、安全性が最大に確保された状態で最大エネルギーが提供される。

【0013】

エネルギー貯蔵器に貯蔵されたエネルギーが、所定の状態がもはや存在しない場合にはバッテリーの充電のために利用される場合には有利である。従って、最小のエネルギー損失で安全性が高められ、バッテリーの貯蔵された全エネルギーが消費機器のために提供されることが保証される。

【0014】

バッテリー及び／又は消費機器の駆動パラメータの少なくとも1つが所定の期間を越えて存在する場合にのみ所定の状態が存在すると定められる場合も、同様に有利である。これにより、状態が短時間の間だけ又は偶発的に発生する場合に、バッテリーの不必要な放電及び充電による損失が最小に抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

以下では、本発明の実施例が、添付の図面を参照しながら詳細に示される。

【図1】電解液中のNCA(Ni-Co-Al)のDDK測定の結果を示すグラフを示す。

【図2】本発明の好適な第1の実施形態に係る消費機器でバッテリーを駆動する方法のフロー図を示す。

【図3】本発明の好適な第2の実施形態に係る消費機器でバッテリーを駆動する方法のフロー図を示す。

【図4】バッテリーを駆動する装置を備えた電動自転車の電氣的構成要素の概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、バッテリー内の適切な電解液中のNCAカソード(Ni-Co-Alベース)のDDK測定、即ち動的な示差熱測定の結果を示すグラフである。

【0017】

NCAと称されるカソード材料は、 $\text{Li}[\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}]\text{O}_2$ (リチウム・ニッケル・コバルト・アルミニウム複合酸化物)の略称である。このカソード材料は、熱安定性が低いため危険なカソード材料と見做されている。NCAベースのバッテリーは、安全性挙動が比較的劣悪である。熱的、電氣的、及び機械的な負荷が掛かった結果、バッテリー内で温度が上昇する可能性がある。この温度上昇は、様々な発熱反応によって促される。発熱反応として、特にカソード材料の分解が挙げられ、当該分解によって酸素が放出される。この酸素は、温度が上昇した際に、電解液の有機物により燃焼する可能性がある。最悪の場合には、所謂熱暴走が起きる。動的な示差走査熱量測定(DKK)によって、セル構成要素のこのような発熱反応を調査することが可能である。

【0018】

図1には、一連の実験結果が示されており、この実験では、充電されたNCAが、リチウムイオンバッテリーのための市販の電解液(ヘキサフルオロリン酸リチウム 溶液(1M LiPF_6 in EC/DMC, 1:1 w/w))の存在下で、DKK分析によって調査された。その際に、カソード材料の充電状態が変更された。このために、市販のバッテリー式が、充電システムによって様々な充電状態に置かれた。カソード材料は、バッテリーの開放により不活性雰囲気下で得られた。(右上方の)図1から、調査された様々な充電状態(SOC)について、相対的に放出されるエネルギーが、問題にならない程度で変化していることが分かる。しかしながら、上記放出されるエネルギーは、商用で利用される他のカソード材料(例えば、 LiCoO_2)と比べて非常に大きい。

【0019】

上記測定は、バッテリーの様々な充電状態(SOC: State of Charge)について実施された。従って、実線で示される第1のグラフAは、最大可能充電状態の40%(SOC 40%)のバッテリー充電状態におけるNCAの挙動を示している。破線で

10

20

30

40

50

示される第2のグラフBは、最大可能充電状態の80% (SOC 80%) のバッテリー充電状態におけるNCAの挙動を示している。一点鎖線で示される第3のグラフCは、最大可能充電状態の90% (SOC 90%) のバッテリー充電状態におけるNCAの挙動を示している。二点鎖線で示される第4のグラフDは、最大可能充電状態における (SOC 100%) NCAの挙動を示している。各グラフA、B、C、Dは各々、約80度~約400度の温度範囲にわたる、NCAから放出されるエネルギーを示している。

【0020】

図1は、SOC 90%を下回ると、発熱に関わるDKK曲線の推移に著しい変化があることを示している。ここでは、反応速度が遅くなることが示唆されている。絶対的に放出されるエネルギー (単位 [J]) 又は相対的に放出されるエネルギー (単位 [J/kg]) のみが、電極材料と、当該電極材料から成るバッテリー式と、の安全性のために重要なのではない。緊急事態に放出されるパワー及び反応速度も同様に重要である。より高い充電状態 (> SOC 90%) では、熱暴走が起こるまでの時間が明らかに短くなり、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} より低く又は当該充電状態 SOC_{krit} と等しい充電状態では、 $SOC < 80\%$ についてのグラフA及びBから分かるように、発熱反応の反応速度が非常に遅くなる。従って、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} は、最大可能SOC閾値を表し、この最大可能SOC閾値のところで、当該最大可能SOC閾値に見合った、DKKにおける単位時間当たりの放出されたエネルギーの大きな低下が、 $SOC < 80\%$ について観察されたように見られ、即ち、遅い反応速度が見られる。従って、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} は、以下のような範囲に存在する。即ち、

$$SOC \ 90\% > SOC_{krit} > SOC \ 80\%$$

【0021】

より細かな走査 (Rasterung) によって、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} の正確な値が決定されうる。

【0022】

図1で示したグラフは単に例示的なものであり、示されたグラフは、カソード材料及び電解液に依存して変化しうることに注意されたい。

【0023】

図2は、本発明の好適な第1の実施形態による消費機器でバッテリーを駆動する方法のフロー図を示している。この第1の実施形態では、消費機器は電動自転車であり、バッテリーはリチウムイオンバッテリー1である。本方法は一度開始され、リチウムイオンバッテリー1が消費機器、即ち電動自転車に接続されている限り実行される。本方法の開始後に、第1の処理工程S10が実行される。

【0024】

第1の処理工程S10では、リチウムイオンバッテリー1又は消費機器の状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータが決定される。この第1の実施形態では、電動自転車の状態を記述する駆動パラメータが定められる。この駆動パラメータは、電動自転車のスタンドに配置されたスイッチの切り替え状態であり、このスイッチによってスタンドのポジションが定められる。出されたスタンドは、第1の状態を表し、この第1の状態では、自転車は利用されておらず、即ち駐輪されている。この第1の状態では、スイッチは第1のポジションにあり、センサ値「1」を出力する。外されたスタンドは、自転車が使用されている第2の状態を表している。この第2の状態では、スイッチは第2のポジションにあり、センサ信号「0」を出力する。駆動パラメータが定められた後で、第2の処理工程S20が実行される。

【0025】

第2の処理工程S20では、所定の状態が存在するかどうかを検出するために、定められた少なくとも1つの駆動パラメータと基準値との比較が行われる。ここでは、所定の状態とは第1の状態である。スイッチの基準値は「1」であり、従って、スイッチが第1の

ポジションにありスタンドが出されていることを示す値である。このスイッチの基準値が、スイッチから出力されたセンサ信号と比較される。基準値（この場合「1」）がセンサ値と等しい場合には、所定の状態が存在し、第3の処理工程S30が実行される。基準値（この場合「1」）がセンサ値と等しくない場合には、所定の状態は存在せず、本方法は第1の処理工程S10に戻る。換言すれば、第1の処理工程S10及び第2の処理工程S20は、自転車を利用されなくなるまで、即ち駐輪されるまで実行される。その後で初めて、第3の処理工程S30が実行される。

【0026】

第3の処理工程S30では、バッテリーの充電状態がリチウムイオンバッテリー1の所与のクリティカルな充電状態 SOC_{krit} を下回るまで、バッテリーが放電される。その際に、リチウムイオンバッテリー1の放電時に、エネルギー貯蔵器がリチウムイオンバッテリー1の放電電流によって充電される。このために、第3の処理工程S30は、充電評価S31と、エネルギー転送S32と、を含む。第3の処理工程S30が開始されると、最初に充電評価S31が行われる。

【0027】

充電評価S31では、リチウムイオンバッテリー1の充電状態が、当該リチウムイオンバッテリー1の所与のクリティカルな充電状態 SOC_{krit} を下回っているかどうかの評価される。このために、最初に、リチウムイオンバッテリー1の現在の充電状態 SOC_{akt} について問い合わせが行われる。この値は、例えば、リチウムイオンバッテリー1のバッテリー制御部から獲得されうるであろう。この第1の実施形態では、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} は、リチウムイオンバッテリー1の最大可能充電状態の85%であり、従って、熱暴走が起きる確率が高い充電状態を下回っている。リチウムイオンバッテリー1の現在の充電状態 SOC_{akt} は、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} と比較される。現在の充電状態 SOC_{akt} が、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} より低く又は当該充電状態 SOC_{krit} と等しい場合には、本方法は第1の処理工程S10に戻る。なぜならば、リチウムイオンバッテリー1は既に安全な状態にあるからである。クリティカルな充電状態 SOC_{krit} より高い場合には、エネルギー転送S32が行われる。

【0028】

エネルギー転送S32では、リチウムイオンバッテリー1が放電し、リチウムイオンバッテリー1の放電により放出されるエネルギーが、エネルギー貯蔵器を充電するために利用される。この第1の実施形態では、エネルギー貯蔵器は追加的なバッテリー9である。リチウムイオンバッテリー1のエネルギーの一部のみ一時的に蓄えるため、この追加的なバッテリー9は、リチウムイオンバッテリー1の容量の最大30%の容量を有する。リチウムイオンバッテリー1は、完全に放電すべきではなく、リチウムイオンバッテリー1の現在の充電状態 SOC_{akt} がクリティカルな充電状態 SOC_{krit} を下回るまで放電すればよい。ため、エネルギー転送S32は、所定の期間に制限されている。この所定の期間の経過後に、本方法は処理工程S10に戻る。リチウムイオンバッテリー1の充電状態 SOC_{akt} が未だにクリティカルな充電状態 SOC_{krit} を下回っていない場合で、第1の処理工程S10、第2の処理工程S20、及び充電状態評価S32が繰り返された後で本方法が再びエネルギー伝送S32に進む場合には、新たなエネルギー転送S32が行われる。

【0029】

任意に、エネルギー貯蔵器は、追加的な消費機器であり、追加的な消費機器は、当該追加的な消費機器の駆動のためのエネルギーを貯蔵するよう構成されている。例えば、エネルギー貯蔵器は、電動自転車のハンドルに取り付けられた表示モジュールである。この表示モジュールは、エネルギーを貯蔵するための貯蔵ユニットを備え、例えば、更なる別のバッテリー又は容量性のエネルギー貯蔵器を備える。この貯蔵ユニットは、バッテリーを介して充電され、同時に、或る程度のエネルギーが表示モジュールの駆動のために利用される。この時点に表示モジュールのエネルギーを消費する動作が実行される場合には、特に有利である。

【0030】

10

20

30

40

50

図3は、本発明に係る好適な第2の実施形態による消費機器でバッテリーを駆動する方法のフロー図を示している。第2の実施形態は、第1の実施形態に対応するが、エネルギー貯蔵器に貯蔵されたエネルギーが、もはや所定の状態が存在しない場合には、リチウムイオンバッテリー1の充電のために利用される。従って第2の実施形態は、もはや所定の状態が存在しない場合に本発明は直ぐに第1の処理工程S10に戻らず、第1の処理工程S10が新たに実行される前に第4の処理工程S40が実行されるという点で、第1の実施形態とは異なっている。第4の処理工程S40では、リチウムイオンバッテリー1が、エネルギー貯蔵器に貯蔵されたエネルギーによって充電される。

【0031】

本発明に係る方法の好適な第1の代替例は、本発明に係る好適な第1実施形態又は第2の実施形態に対応するが、第1の処理工程S10で定められる駆動パラメータは、電動自転車の現在の速度であり、この現在の速度は、速度センサによって定められ、又はタコメータから獲得される。第2の処理工程S20において、基準値は、電動自転車の基準速度である。この基準速度は、0 km/hの速度である。電動自転車の現在の速度が基準速度に対応する場合には、所定の状態が存在し、第3の処理工程S30が実行される。本実施形態では、駆動パラメータが所定の期間を越えて存在し、即ち、0 km/hの速度が、例えば45分の時間を越えて測定される場合にのみ、所定の状態が存在する。これにより、短い時間（例えば、赤信号）の間のリチウムイオンバッテリーの放電が防止される。電動自転車の現在の速度が基準速度に対応しない場合には、所定の状態は存在せず、従って第1の処理工程S10に戻る。換言すれば、第1の処理工程S10及び第2の処理工程S20は、自転車が45分の時間を越えて停止するまで実行される。その後で初めて、第3の処理工程S30が実行される。

【0032】

本発明に係る方法の好適な第2の代替例は、本発明に係る好適な第1の実施形態又は第2の実施形態に対応するが、第1の処理工程S10で定められる駆動パラメータは、リチウムイオンバッテリー1の現在の温度であり、この現在の温度は、温度センサによって、又は温度決定のための他の方法を用いて、即ち例えば、リチウムイオンバッテリー1のインピーダンスの測定を介した温度決定によって定められる。第2の処理工程S20では、基準値は基準温度である。この基準温度は、60 の温度である。リチウムイオンバッテリー1の現在の温度が基準温度を越えている場合には、所定の状態が存在し、第3の処理工程S30が実行される。リチウムイオンバッテリー1の現在の温度が基準温度よりも低く又は当該基準温度と等しい場合には、所定の状態は存在せず、本方法は、第1の処理工程S10に戻る。換言すれば、第1の処理工程S10及び第2の処理工程S20は、リチウムイオンバッテリー1の現在の温度が60 を超えるまで実行される。電動自転車の駆動中にのみ本方法が実行される場合には、有利である。

【0033】

第2の好適な代替例において、リチウムイオンバッテリー1は、温度センサによって監視される。リチウムイオンバッテリー1の温度が、クリティカルとして定められた温度を越え、例えば60 を超える場合には、クリティカルな充電状態SOC_{krit}よりも低い状態になるまで、リチウムイオンバッテリー1が放電する。放電電流は、特にそのために定められたバッテリー（例えば、更なる別のリチウムイオンバッテリー）に貯蔵され、必要に応じて戻される。しかしながら、リチウムイオンバッテリー1の温度が、クリティカルとして定められた温度よりも下がった場合にはじめて、放電電流が再び戻されて供給される。強い加速の結果、クリティカルとして定められた温度を上回る短期間の温度上昇が起きた場合、リチウムイオンバッテリー1は未だ、本発明に基づいて放電しない。クリティカルとして定められた温度を上回るリチウムイオンバッテリー1の温度上昇が、クリティカルな時間よりも長く続いた場合にはじめて、第3の処理工程S30に係るリチウムイオンバッテリー1の放電が行われる。

【0034】

一般に、センサの適切な選択によって、任意の所定の状態を検出することが可能である

。或る状態は、１つのセンサ信号によって、又は複数のセンサ信号の所定の組み合わせによって定められる。その際に、各センサ信号は、各対応する基準値と比較されうる。従って、例えば、電動自転車が移動しており、即ち電動自転車の現在の速度が 0 km/h と等しくなく、かつ、リチウムイオンバッテリー１の温度が 60 を超える場合に初めて、所定の状態が存在しうるであろう。

【 0 0 3 5 】

図４は、リチウムイオンバッテリー１を駆動する装置を備えた電動自転車の電氣的構成要素の概略図を示す。電動自転車は、リチウムイオンバッテリー１を備える。リチウムイオンバッテリー１の２つの電圧極は各々、直流バス１１のバス線と接続され、従って、このバス線１１に、リチウムイオンバッテリー１のバッテリー電圧が印加される。直流電圧１１を介して、パワーエレクトロニクス部５に、バッテリー電圧が供給される。パワーエレクトロニクス部５は、電動自転車を駆動するよう構成された原動機６と接続されている。パワーエレクトロニクス部５によって、原動機６の作動が可能となる。電動機６はトルクセンサ７を備え、このトルクセンサ７は、制御装置１０と結合されており、電動機６のトルクを制御ユニット１０に伝送する。

10

【 0 0 3 6 】

さらに、電動自転車は決定ユニット２を備え、この決定ユニット２は、リチウムイオンバッテリー１又は電動自転車の状態を記述する少なくとも１つの駆動パラメータを定めるよう構成されている。このために、決定ユニット２は、例えば、電動自転車の後輪に速度センサ８を備える。決定ユニット２の速度センサ８の信号は、評価ユニット３及び制御ユニット１０に伝送される。原動機６のトルク、及び、速度センサ８により検知された速度が、制御ユニット１０によって制御信号に変換され、この制御信号は、トルクに応じて原動機６を作動させるために、パワーエレクトロニクス部５に伝送される。

20

【 0 0 3 7 】

さらに、電動自転車は、所定の状態が存在するかどうかを検出するために、少なくとも１つの駆動パラメータと基準値とを比較するよう構成された評価ユニット３を備える。評価ユニット３は、示される概略図では、制御ユニット１０に含まれている。評価ユニット３は、速度センサ８の信号を比較し、速度センサ８の信号が 0 km/h の速度を表示する場合には、所定の状態が存在することを検出する。所定の状態が検出された場合には、放電信号が放電ユニット４に伝達される。所定の状態が検出されない場合には、充電信号が放電ユニット４に伝達される。

30

【 0 0 3 8 】

さらに、電動自転車は放電ユニット４を備える。放電ユニット４は、直流バス１１と結合されている。放電ユニット４には、エネルギー貯蔵器としての追加的なバッテリー９が結合されている。放電信号が放電ユニット４によって受信された場合には、放電ユニット４は、追加的なバッテリー９が直流バス１１を介してリチウムイオンバッテリー１によって充電されるように、追加的なバッテリー９を直流バス１１と結合する。充電信号が放電ユニット４によって受信された場合には、放電ユニット４は、追加的なバッテリー９が直流バス１１を介して放電されるように、追加的なバッテリー９を直流バス１１と接続する。この放電により直流バス１１で提供されるエネルギーは、リチウムイオンバッテリー１の充電のため、又は、例えば原動機６等の任意の他の消費機器の充電のために利用される。

40

【 0 0 3 9 】

本装置は、クリティカルな充電状態 $SO C_{k r i t}$ の場合を除いて、停止過程において、例えば夜間にリチウムイオンバッテリー１を充電する。残りの必要な容量は、必要な場合には、エネルギー貯蔵器に、即ち追加的なバッテリー９に貯蔵される。

【 0 0 4 0 】

以上、電動自転車を例に挙げて、本発明について記載してきた。本発明に係る装置又は本発明に係る方法は、バッテリーで駆動する他の電気消費機器にも実装することが可能であり、例えば、電気自動車、ハイブリッド自動車、機械、及び、あらゆる形態の携帯型又は移動型の消費機器に実装することが可能である。このことは、バッテリーの温度が所定の状

50

態の検出のために利用される場合には特に可能である。

【 0 0 4 1 】

特に、本発明に係る装置はバッテリーシステムに組み込むことが可能であり、その際に、本発明に係る方法は、例えば、バッテリー制御部によって制御される。その際に、所定の状態がバッテリーの状態である場合には有利である。

【 0 0 4 2 】

先に記載した本発明の開示の他に、図 1 ～ 4 の開示が明示的に参照される。

【 図 1 】

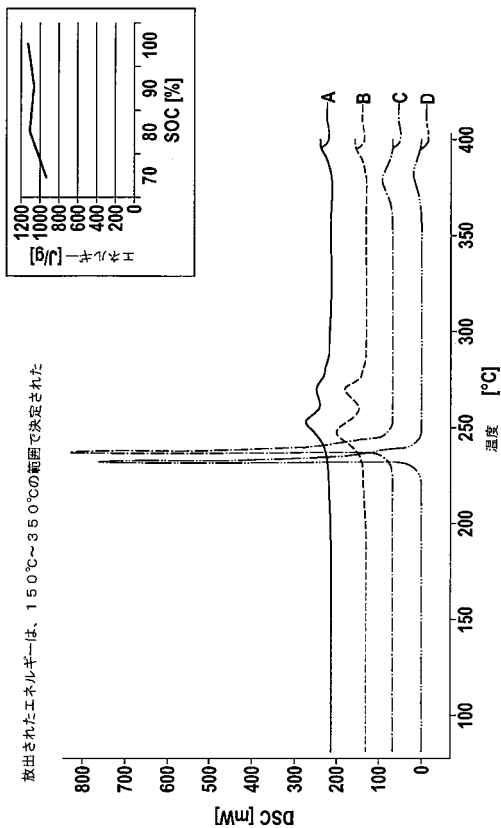


Fig. 1

【 図 2 】

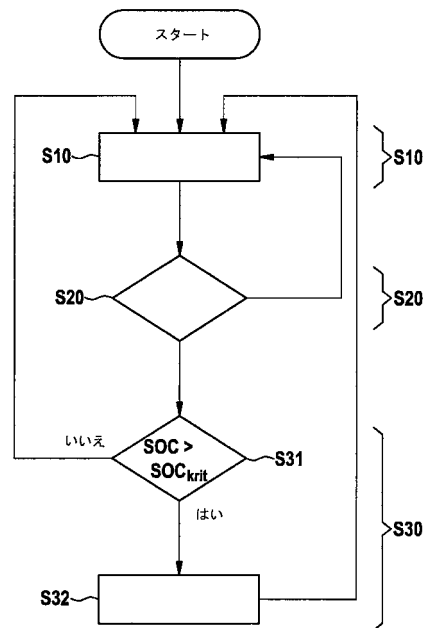


Fig. 2

【図 3】

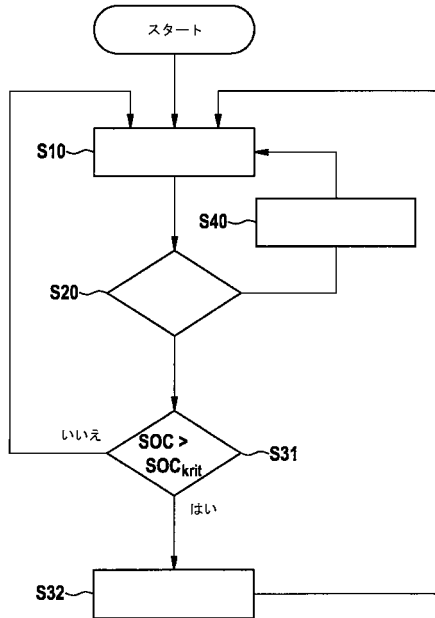


Fig. 3

【図 4】

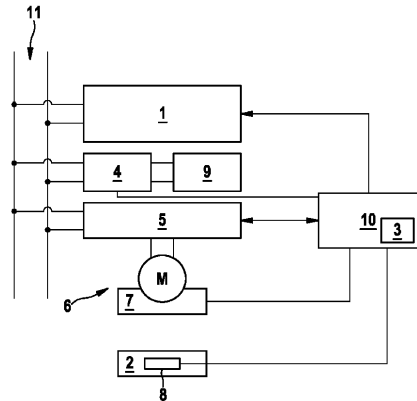


Fig. 4

【手続補正書】

【提出日】平成28年5月26日(2016.5.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

消費機器でバッテリーを駆動する方法であって、

- 前記バッテリー又は前記消費機器の状態を記述する少なくとも1つの駆動パラメータを定める工程 (S10) と、

- 所定の状態が存在するかどうかを検出するために、定められた前記少なくとも1つの駆動パラメータと基準値とを比較する工程 (S20) と、

- 前記所定の状態が存在することが検出された場合には、前記バッテリーの充電状態が前記バッテリーの所与のクリティカルな充電状態 (SOC_{krit}) を下回るまで、前記バッテリーを放電させる工程 (S32) であって、前記バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器が前記バッテリーの放電電流により充電される、前記放電する工程 (S32) と、を含むことを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記エネルギー貯蔵器は、追加的なバッテリーであることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記エネルギー貯蔵器は、追加的な消費機器であり、前記追加的な消費機器は、当該追加的な消費機器の駆動のためのエネルギーを貯蔵するよう構成されることを特徴とする、

請求項 1 ~ 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 4】

- 前記消費機器は車両であり、
- 前記駆動パラメータのうちの 1 つは前記車両の速度であり、
- 前記車両が移動しない場合には、前記所定の状態が存在する、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

- 前記消費機器は車両であり、
- 前記駆動パラメータのうちの 1 つは、前記車両の駐輪補助が出されているかどうかを示すセンサ信号であり、
- 前記車両の前記駐輪補助が出されている場合には、前記所定の状態が存在する、

ことを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

- 前記駆動パラメータのうちの 1 つは、前記バッテリーの温度であり、
- 前記バッテリーの前記温度が所定の温度閾値を上回る場合には、所定の状態が存在することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記バッテリーの前記所与のクリティカルな充電状態は、前記バッテリーのフル充電状態の 80 % ~ 90 % の間に存在することを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記エネルギー貯蔵器に貯蔵されたエネルギーは、前記所定の状態がもはや存在しない場合には、前記バッテリーの充電のために利用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記バッテリー及び / 又は前記消費機器の前記駆動パラメータの少なくとも 1 つが所定の期間を越えて存在する場合にのみ、前記所定の状態が存在すると定められることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

リチウムイオンバッテリー (1) を駆動することを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

消費機器でバッテリーを駆動するための装置であって、

- 前記バッテリー又は前記消費機器の状態を記述する少なくとも 1 つの駆動パラメータを定めるよう構成された決定ユニット (2) と、
- 所定の状態が存在するかどうかを検出するために、前記少なくとも 1 つの駆動パラメータと基準値とを比較するよう構成された評価ユニット (3) と、
- 前記所定の状態が存在することが検出された場合には、前記バッテリーの充電状態が前記バッテリーの所与のクリティカルな充電状態 $SOC_{critical}$ を下回るまで、前記バッテリーを放電させるよう構成された放電ユニット (4) であって、前記バッテリーの放電時にはエネルギー貯蔵器 (9) が前記バッテリーの放電電流により充電される、前記放電ユニット (4) と、

を備えることを特徴とする、装置。

【請求項 12】

リチウムイオンバッテリー (1) を駆動することを特徴とする、請求項 11 に記載の装置

°

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

NCAと称されるカソード材料は、 $\text{Li}[\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}]\text{O}_2$ （リチウム・ニッケル・コバルト・アルミニウム複合酸化物）の略称である。このカソード材料は、熱安定性が低いため危険なカソード材料と見做されている。NCAベースのバッテリーは、安全性挙動が比較的劣悪である。熱的、電氣的、及び機械的な負荷が掛かった結果、バッテリー内で温度が上昇する可能性がある。この温度上昇は、様々な発熱反応によって促される。発熱反応として、特にカソード材料の分解が挙げられ、当該分解によって酸素が放出される。この酸素は、温度が上昇した際に、電解液の有機物により燃焼する可能性がある。最悪の場合には、所謂熱暴走が起きる。動的な示差走査熱量測定（DSC）によって、セル構成要素のこのような発熱反応を調査することが可能である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

図1には、一連の実験結果が示されており、この実験では、充電されたNCAが、リチウムイオンバッテリーのための市販の電解液（ヘキサフルオロリン酸リチウム 溶液（1M LiPF_6 in EC/DMC、1:1 w/w））の存在下で、DSC分析によって調査された。その際に、カソード材料の充電状態が変更された。このために、市販のバッテリー式が、充電システムによって様々な充電状態に置かれた。カソード材料は、バッテリーの開放により不活性雰囲気下で得られた。（右上方の）図1から、調査された様々な充電状態（SOC）について、相対的に放出されるエネルギーが、問題にならない程度で変化していることが分かる。しかしながら、上記放出されるエネルギーは、商用で利用される他のカソード材料（例えば、 LiCoO_2 ）と比べて非常に大きい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

図1は、SOC 90%を下回ると、発熱に関わるDSC曲線の推移に著しい変化があることを示している。ここでは、反応速度が遅くなることが示唆されている。絶対的に放出されるエネルギー（単位[J]）又は相対的に放出されるエネルギー（単位[J/kg]）のみが、電極材料と、当該電極材料から成るバッテリー式と、の安全性のために重要なのではない。緊急事態に放出されるパワー及び反応速度も同様に重要である。より高い充電状態（>SOC 90%）では、熱暴走が起こるまでの時間が明らかに短くなり、クリティカルな充電状態SOC_{crit}より低く又は当該充電状態SOC_{crit}と等しい充電状態では、SOC < 80%についてのグラフA及びBから分かるように、発熱反応の反応速度が非常に遅くなる。従って、クリティカルな充電状態SOC_{crit}は、最大可能SOC閾値を表し、この最大可能SOC閾値のところで、当該最大可能SOC閾値に見合った、DSCにおける単位時間当たりの放出されたエネルギーの大きな低下が、SOC < 80%について観察されたように見られ、即ち、遅い反応速度が見られる。従って、クリティカルな充電状態SOC_{crit}は、以下のような範囲に存在する。即ち、

$$\text{SOC } 90\% > \text{SOC}_{\text{crit}} > \text{SOC } 80\%$$

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 3 】

第2の好適な代替例において、リチウムイオンバッテリー1は、温度センサによって監視される。リチウムイオンバッテリー1の温度が、クリティカルとして定められた温度を越え、例えば60 を超える場合には、クリティカルな充電状態 SOC_{krit} よりも低い状態になるまで、リチウムイオンバッテリー1が放電する。放電電流は、特にそのために定められたバッテリー（例えば、更なる別のリチウムイオンバッテリー）に貯蔵され、必要に応じてリチウムイオンバッテリー1に戻される。しかしながら、リチウムイオンバッテリー1の温度が、クリティカルとして定められた温度よりも下がった場合にはじめて、放電電流が再び戻されてリチウムイオンバッテリー1に供給される。強い加速の結果、クリティカルとして定められた温度を上回る短期間の温度上昇が起きた場合、リチウムイオンバッテリー1は未だ、本発明に基づいて放電しない。クリティカルとして定められた温度を上回るリチウムイオンバッテリー1の温度上昇が、クリティカルな時間よりも長く続いた場合にはじめて、第3の処理工程 S 3 0 に係るリチウムイオンバッテリー1の放電が行われる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/050008

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60L3/00 B60L11/18 H02J7/00 H01M10/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L H02J H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 229 339 A2 (MICROBATTERIE GMBH [DE] VARTA MICROBATTERY GMBH [DE]) 7 August 2002 (2002-08-07) the whole document -----	1-10
A	DE 10 2009 014386 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30 September 2010 (2010-09-30) paragraph [0081] -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier application or patent but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 2015

Date of mailing of the international search report

29/04/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wansing, Ansgar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/050008

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1229339	A2	07-08-2002	AT 490473 T 15-12-2010
			CN 1379499 A 13-11-2002
			DE 10104981 A1 08-08-2002
			EP 1229339 A2 07-08-2002
			JP 4353671 B2 28-10-2009
			JP 2002289264 A 04-10-2002
			KR 20020064866 A 10-08-2002
			US 2002105304 A1 08-08-2002

DE 102009014386 A1	30-09-2010	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/050008

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L3/00 B60L11/18 H02J7/00 H01M10/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L H02J H01M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 229 339 A2 (MICROBATTERIE GMBH [DE] VARTA MICROBATTERY GMBH [DE]) 7. August 2002 (2002-08-07) das ganze Dokument	1-10
A	DE 10 2009 014386 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30. September 2010 (2010-09-30) Absatz [0081]	1-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. April 2015		29/04/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Wansing, Ansgar

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/050008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1229339	A2	07-08-2002	AT 490473 T 15-12-2010
		CN 1379499 A 13-11-2002	
		DE 10104981 A1 08-08-2002	
		EP 1229339 A2 07-08-2002	
		JP 4353671 B2 28-10-2009	
		JP 2002289264 A 04-10-2002	
		KR 20020064866 A 10-08-2002	
		US 2002105304 A1 08-08-2002	

DE 102009014386 A1	30-09-2010	KEINE	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード(参考)
B 6 0 L	15/00	(2006.01)	B 6 0 L	3/00	S
B 6 2 M	6/45	(2010.01)	B 6 0 L	11/18	A
			B 6 0 L	15/00	Z
			B 6 2 M	6/45	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 レーダー、パトリック

ドイツ連邦共和国 7 1 7 0 6 マークグレーニンゲン ダイムラーシュトラッセ 1 3

(72)発明者 ババ、ニリュファー

ドイツ連邦共和国 7 0 4 9 9 シュトゥットガルト ダハトラーシュトラッセ 1 0 エー

Fターム(参考) 5G503 BA01 BB02 CA08 CB11 FA06

5H030 AA03 AA04 AA06 AA09 AS06 AS08 BB09 BB10 BB21 FF22

FF41

5H125 AA18 AC12 BC12 BC14 BC28 DD01 EE25 EE27 EE51 EE52