

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/149763 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056813
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 4 日(04.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 倫雄(YAMADA, Michio); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

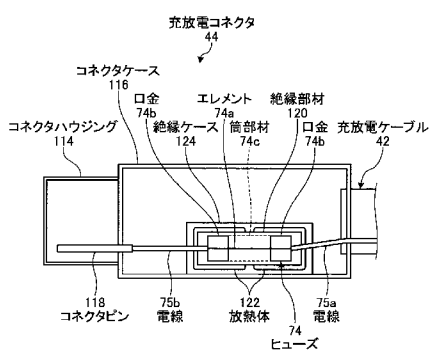
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CHARGE/DISCHARGE UNIT

(54) 発明の名称: 充放電器

【図6】



- 42... CHARGE/DISCHARGE CABLE
44... CHARGE/DISCHARGE CONNECTOR
74... FUSE
74a... ELEMENT
74b... CAP
74c... CYLINDRICAL MEMBER
75a, 75b... ELECTRIC WIRE
114... CONNECTOR HOUSING
116... CONNECTOR CASE
118... CONNECTOR PIN
120... INSULATING MEMBER
122... HEAT DISSIPATOR
124... INSULATING CASE

(57) Abstract: A charge/discharge unit (10) charges a main battery (80) provided inside an electric vehicle (12) using a commercial power system (14) or a solar battery (20) or discharges the power charged in the main battery (80) to an external load connected to a house distribution board (28). The charge/discharge unit (10) is provided with: a charge/discharge unit main body (10A); a charge/discharge cable (42); and a charge/discharge connector (44) electrically connected to the electric vehicle (12). The charge/discharge unit main body (10A) is provided with a power converter (30). The charge/discharge connector (44) has: a first electric wire (75a) extending from the inside of the charge/discharge cable (42); a fuse (74) connected to one end of the first electric wire (75a); a second electric wire (75b) connected to the fuse (74) on the opposite side to the first electric wire (75a); and an insulating member (120) having electric insulation properties and heat dissipation properties and covering the fuse (74) while making contact with the fuse (74).

(57) 要約: 充放電器 (10) は、商用系統 (14) 又は太陽電池 (20) を用いて電気自動車 (12) の内部に備えられたメインバッテリー (80) を充電し、又はメインバッテリー (80) に充電された電力を住宅用分電盤 (28) に接続された外部負荷に放電させるものである。充放電器 (10) は、充放電器本体 (10A) と、充放電ケーブル (42) と、電気自動車 (12) に電氣的に接続される充放電コネクタ (44) と、を備える。充放電器本体 (10A) は、電力変換器 (30) を備える。充放電コネクタ (44) は、充放電ケーブル (42) の内部から延びる第 1 電線 (75a) と、第 1

電線 (75a) の一端に接続されたヒューズ (74) と、ヒューズ (74) の第 1 電線 (75a) とは反対側に接続された第 2 電線 (75b) と、電気絶縁性及び放熱性を有し、ヒューズ (74) に接触してヒューズ (74) を覆う絶縁部材 (120) と、を有する。

WO 2017/149763 A1

明 細 書

発明の名称： 充放電器

技術分野

[0001] 本発明は、車両の内部に備えられた蓄電池を充電し、又は蓄電池に充電された電力を放電させる充放電器に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車等の車両の内部に備えられた蓄電池から住宅内負荷に電力を供給したり、家庭向けの商用系統から蓄電池を充電したりする電力供給システムが知られている。電力供給システムは、車両の内部に備えられた蓄電池から住宅内負荷に電力を供給する場合、車両の内部に備えられた蓄電池からの直流電力を、充放電器である電気自動車パワーコンディショナで交流電力に変換して住宅内負荷に交流電力を供給する。電力供給システムは、家庭向けの商用系統から蓄電池を充電する場合、家庭向けの商用系統からの交流電力を、充放電器である電気自動車パワーコンディショナで直流電力に変換して、車両の内部に備えられた蓄電池に直流電力を供給する。このような充放電器においては、電力の経路となるケーブルが用いられる。特許文献1には、電力の経路となるケーブルを保護する機構が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5704337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術では、ケーブルをヒューズで保護し、電力の経路となるケーブルに出力する電流と出力する時間とを制限することで、ケーブルに設けられたヒューズを保護している。しかしながら、このような電力供給システムに、特許文献1のケーブルを採用した場合、ケーブルが太くかつ重くなるため、使用者が日常的に取り扱うことが困難となる。また、このよ

うな電力供給システムに、使用者が日常的に取り扱うことが可能なように、細くかつ軽いケーブルを採用した場合、ケーブルに設けられたヒューズが十分に保護されない可能性がある。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ケーブルに設けられたヒューズを保護しつつ、ケーブルの取り扱いを容易にすることができる充放電器を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の充放電器は、外部電力を用いて車両の内部に備えられた蓄電池を充電し、又は蓄電池に充電された電力を外部負荷に放電させる充放電器であって、充放電器本体と、充放電ケーブルと、充放電コネクタと、絶縁部材と、を含むことを特徴とする。充放電器本体は、供給された電力を供給先に合わせて変換する電力変換器を備える。充放電ケーブルは、充放電器本体の内部から延びて、供給された電力又は供給先に供給する電力の経路となる電線を含む。充放電コネクタは、充放電ケーブルの内部から延びる第1電線と、第1電線の一端に接続されたヒューズと、ヒューズの第1電線とは反対側に接続された第2電線と、を有し、充放電ケーブルの充放電器本体とは反対側に設けられており、車両のインレットに接続されることで、充放電ケーブルと車両とを電氣的に接続させる。絶縁部材は、電気絶縁性及び放熱性を有し、ヒューズに接触してヒューズを覆う。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ケーブルの間に設けられたヒューズを保護しつつ、ケーブルの取り扱いを容易にすることができる充放電器を得るという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る充放電器を含む電力供給システムの構成例を示すブロック図

[図2]実施の形態1に係る充放電器に接続される宅内コントローラ周辺の構成

例を示すブロック図

[図3]実施の形態 1 に係る充放電器の外観を示す斜視図

[図4]実施の形態 1 に係る充放電器の電力変換器及び充放電コネクタと、電気自動車と、の各内部の電気回路系統の詳細を示すブロック図

[図5]実施の形態 1 に係る充放電器と電気自動車とが接続された形態のインタフェースの構成の一例を示す図

[図6]実施の形態 1 に係る充放電器における充放電ケーブル及び充放電コネクタの構成の一例を示す断面図

[図7]実施の形態 1 に係る充放電器における充放電コネクタに用いられるヒューズの内部の構造の一例を示す図

[図8]実施の形態 1 に係る充放電器における充放電コネクタに用いられるヒューズの構造の一例を示す図

[図9]実施の形態 1 に係る充放電器に用いられるヒューズが絶縁部材で被覆された際の構造の一例を示す図

[図10]実施の形態 1 に係る充放電器に用いられるヒューズが絶縁部材で被覆された後に放熱体で覆われた際の構造の一例を示す図

[図11]実施の形態 1 に係る充放電器に用いられるヒューズが絶縁部材で被覆され、放熱体で覆われた後に絶縁ケースで固定された際の構造の一例を示す図

[図12]実施の形態 2 に係る充放電器における充放電ケーブル及び充放電コネクタの構成の一例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施の形態に係る充放電器を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施の形態の説明は、本発明を限定するものではない。

[0010] 実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 を含む電力供給システム 1 の構成例を示すブロック図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 に接続される宅内コントローラ 38 周辺の構成例を示すブロック図である。図

3は、実施の形態1に係る充放電器10の外観を示す斜視図である。図4は、実施の形態1に係る充放電器10の電力変換器30、充放電ケーブル42及び充放電コネクタ44と、電気自動車12と、の各内部の電気回路系統の詳細を示すブロック図である。

[0011] 電力供給システム1は、図1に示すように、充放電器10と、電気自動車12と、商用系統14と、主幹漏電遮断器16と、保守用MCCB (Molded Case Circuit Breaker) 18と、太陽電池20と、太陽電池用パワーコンディショナ22と、切替開閉器24と、切替開閉器26と、住宅用分電盤28と、電圧検出変圧器VTと、変流器CTと、を備える。充放電器10は、電気自動車パワーコンディショナ、すなわちEV-PCS (Electric Vehicle Power Conditioning Sub-system) であり、図1ではEV-PCSと示されている。電気自動車12は、EV (Electric Vehicle) であり、図1ではEVと示されている。太陽電池用パワーコンディショナ22は、PV-PCS (Photo Voltaic Power Conditioning Sub-system) であり、図1ではPV-PCSと示されている。

[0012] 充放電器10は、実施の形態1では、電力会社の電力系統の電源である商用系統14及び自然エネルギー発電システムである太陽電池20と電氣的に接続される。充放電器10は、商用系統14から供給される電力及び太陽電池20から供給される電力を、車両である電気自動車12の図4に示されるメインバッテリー80に供給して充電する。充放電器10は、これに限定されることなく、電力系統の電源と自然エネルギー発電システムとのうち少なくとも一方と接続され、電力系統の電源から供給される電力と自然エネルギー発電システムから供給される電力とのうち少なくとも一方を用いて車両の蓄電池を充電するものであればよい。

[0013] 図1に示すように、充放電器10の本体である充放電器本体10Aは、電力変換器30と、変流器32と、解列用電磁接触器34、36と、を備える。変流器32は、充放電器10から商用系統14への逆潮流を検出する。解列用電磁接触器34、36は、図4に示される電力変換器30の制御部58

からの制御に基づいて、開路と閉路とを切り替える開閉切替スイッチである。解列用電磁接触器 34, 36 は、停電等により商用系統 14 からの電力の供給が停止した場合に開路とすることで、充放電器 10 を商用系統 14 の電気回路系統から切り離すことができる。電力変換器 30 において、変流器 32 及び解列用電磁接触器 34, 36 が設けられている側、すなわち商用系統 14、太陽電池 20 及び住宅用分電盤 28 が接続される側を、以下においては電力変換器 30 の A 側と称する。電力変換器 30 において、電気自動車 12 が接続される側を、以下においては電力変換器 30 の B 側と称する。

[0014] 充放電器 10 は、図 2 に示すように、宅内コントローラ 38 が電氣的に接続されている。宅内コントローラ 38 は、H E M S (Home Energy Management System) コントローラ 40 が電氣的に接続されている。宅内コントローラ 38 は、充放電器 10 の状態を表示し、使用者からの操作の入力を受け付ける。H E M S コントローラ 40 は、住宅用分電盤 28 に接続された住宅内負荷の消費電力状態と、太陽電池用パワーコンディショナ 22 に接続された太陽電池 20 の発電状態と、に応じて、充放電器 10 及び住宅用分電盤 28 に接続された住宅内負荷の運転状態を制御する。

[0015] 充放電器 10 は、図 3 に示すように、上記の電力変換器 30 を備える充放電器本体 10A と、電力変換器 30 から延びる充放電ケーブル 42 と、充放電ケーブル 42 の先端に設けられた充放電コネクタ 44 と、充放電ケーブル 42 を巻き付けて収納する収納ホルダ 46, 48 と、を備える。充放電ケーブル 42 及び充放電コネクタ 44 は、電力変換器 30 の B 側に電氣的に接続されている。充放電器 10 は、充放電コネクタ 44 が電気自動車 12 のインレット 76 (図 4 参照) に嵌められて接続されることで、電気自動車 12 と電氣的に接続される。充放電ケーブル 42 及び充放電コネクタ 44 の構造の詳細は、後述する。

[0016] 電力変換器 30 は、図 1 に示すように、変流器 32 及び解列用電磁接触器 34, 36 と、保守用 M C C B 18、変流器 C T、電圧検出変圧器 V T 及び主幹漏電遮断器 16 とを介して、商用系統 14 と電氣的に接続される。電力

変換器 30 は、変流器 32 と、切替開閉器 24 及び太陽電池用パワーコンディショナ 22 とを介して、太陽電池 20 と電氣的に接続される。電力変換器 30 は、切替開閉器 26 を介して、住宅用分電盤 28 と電氣的に接続される。電力変換器 30 は、商用系統 14 から供給される交流電力及び太陽電池 20 から太陽電池用パワーコンディショナ 22 を介して供給される交流電力を、直流電力に変換して、電気自動車 12 に供給する。

[0017] 電気自動車 12 は、内部にメインバッテリー 80（図 4 参照）を含む各種の蓄電池を備えている。少なくともメインバッテリー 80 は、充放電器 10 により直流電流に変換されてから供給される直流電力を蓄電する。電気自動車 12 のメインバッテリー 80 を含む蓄電池は、電力容量が 1 kWh 以上 30 kWh 以下の範囲内である場合が例示されるが、実施の形態 1 はこの範囲に限定されない。電気自動車 12 のメインバッテリー 80 を含む蓄電池は、実施の形態 1 では、一般に使用されるリチウムイオンバッテリー（LiB）が例示される。実施の形態 1 では、充放電器 10 が電気自動車 12 と電氣的に接続されるが、これに限定されることはない。充放電器 10 は、電気自動車 12 に代えて充放電対応のプラグインハイブリッドカー（PHEV（Plug-in Hybrid Electric Vehicle））と電氣的に接続されても良い。

[0018] 商用系統 14 は、電力会社の電力系統の電源であり、充放電器 10 及び住宅用分電盤 28 へ交流電力を供給可能な供給源である。商用系統 14 は、電力が単相 200V で 3 kW 以上 12 kW 以下の範囲内である場合が例示されるが、実施の形態 1 はこの範囲に限定されない。商用系統 14 は、主幹漏電遮断器 16 と、電圧検出変圧器 VT と、変流器 CT と、切替開閉器 26 と、を介して、住宅用分電盤 28 と電氣的に接続される。主幹漏電遮断器 16 は、商用系統 14 を住宅内に受電可能にするために設けられた遮断機である。

[0019] 電圧検出変圧器 VT 及び変流器 CT は、主幹漏電遮断器 16 に対して商用系統 14 の反対側のすぐ近くに、この順で設置されている。電圧検出変圧器 VT は、設置された箇所の電圧に比例した電圧の電圧信号 V を電力変換器 30 の制御部 58（図 4 参照）に出力する。変流器 CT は、設置された箇所の

電圧に比例した電流の電流信号 I を電力変換器 30 の制御部 58（図 4 参照）に出力する。

[0020] 保守用 MCCB 18 は、主幹漏電遮断器 16 からの出力が充放電器 10 側及び住宅用分電盤 28 側へ分岐されている充放電器 10 側に設けられた開閉切替スイッチである。保守用 MCCB 18 は、充放電器 10 と商用系統 14 との連系運転をする場合には閉路し、故障等により充放電器 10 を停止して保守・修理する場合には開路して、充放電器 10 と商用系統 14 との接続を開く。

[0021] 太陽電池 20 は、太陽光を用いて発電を行う自然エネルギー発電システムの一例である。実施の形態 1 では、自然エネルギー発電システムとして太陽電池が用いられているが、これに限定されることはなく、水車等の水力発電機又は風力発電機等が用いられてもよい。太陽電池用パワーコンディショナ 22 は、太陽光発電用電力変換装置であり、太陽電池 20 が発電した直流電流を交流電流に変換して出力する。太陽電池 20 は、設置面積及び日射量に依って発電量が変化し、発電量が 2 kW 以上 12 kW 以下の範囲内である場合が例示されるが、実施の形態 1 はこれに限定されない。

[0022] 切替開閉器 24 は、太陽電池 20 が太陽電池用パワーコンディショナ 22 を介して電氣的に接続される接続先を、充放電器 10 と住宅用分電盤 28 との間で切り替えることができる。切替開閉器 26 は、住宅用分電盤 28 が電氣的に接続される接続先を、充放電器 10 と主幹漏電遮断器 16 を介した商用系統 14 との間で切り替えることができる。

[0023] 住宅用分電盤 28 は、分電盤内主幹漏電遮断器と、複数の分岐ブレーカと、を備える。各分岐ブレーカには、交流電力を使用する住宅内負荷が接続されている。住宅用分電盤 28 は、接続される一般家庭の全負荷容量が、例えば 3 kW 以上 12 kW 以下の範囲内である。図 1 では、住宅用分電盤 28 は、分岐ブレーカを 4 個備えるが、これに限定されない。住宅用分電盤 28 に備えられるブレーカの数、1 個から 3 個でもよいし、5 個以上でもよい。住宅用分電盤 28 は、切替開閉器 26 に電氣的に接続されている。住宅用分

電盤 28 は、切替開閉器 24 及び太陽電池用パワーコンディショナ 22 を介して、太陽電池 20 と電氣的に接続される。

[0024] 以上により、実施の形態 1 に係る充放電器 10 を含む電力供給システム 1 は、商用系統 14 が災害等で停電した場合、太陽電池 20 の発電量が日射量の急激な変化に伴って急激に変化した場合、及び住宅用分電盤 28 に電氣的に接続された住宅内負荷が急激に変化した場合、等に対応して、電力供給システム 1 内の電力の流れを適切に制御することができる。電力供給システム 1 は、電気自動車 12 の蓄電池を商用系統 14 又は太陽電池 20 からの電力で充電させることと、電気自動車 12 の蓄電池に充電された電力を住宅用分電盤 28 に対して供給させることと、を切り替えることができる。さらに、電力供給システム 1 は、商用系統 14 からの電力で電気自動車 12 の蓄電池を充電することと、太陽電池 20 からの電力で電気自動車 12 の蓄電池を充電することと、を切り替えることができる。

[0025] 電力供給システム 1 は、宅内コントローラ 38 で充放電器 10 の状態を確認することができる。電力供給システム 1 の HEMS コントローラ 40 は、住宅用分電盤 28 に接続された住宅内負荷の消費電力状態と、太陽電池用パワーコンディショナ 22 に接続された太陽電池 20 の発電状態と、に応じて、充放電器 10 及び住宅用分電盤 28 に接続された住宅内負荷の運転状態を制御する。充放電器 10 の充放電コネクタ 44 が電気自動車 12 の図 4 に示されるインレット 76 に嵌められたりインレット 76 から外されたりすることで、電力供給システム 1 は、電気自動車 12 と電氣的に接続したり切断したりすることができる。

[0026] 以下、図 4 を用いて、充放電器 10 の電力変換器 30 及び充放電コネクタ 44 と、電気自動車 12 と、の各内部の電気回路系統の詳細について説明する。図 4 は、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続している状態を示している。図 4 に示すように、充放電器 10 の電力変換器 30 は、コンタクタ 50 と、リアクトル 52 X, 52 Y と、交直交換器 54 A, 54 B, 54 C と、駆動部 56 A, 56 B, 56 C と、制御部 58 と、電力供給ユニ

ット60と、バッテリー62と、コンデンサ64, 66と、絶縁トランス68と、整流回路70と、ダイオード72と、を備える。電力変換器30は、供給された電力を供給先に合わせて変換する。詳細には、電力変換器30は、商用系統14から供給された交流電力及び太陽電池20から太陽電池用パワーコンディショナ22を介して供給された交流電力を電気自動車12に合わせて直流電力に変換する。また、電力変換器30は、電気自動車12から供給された直流電力を住宅用分電盤28及び住宅用分電盤28に接続される一般家庭の負荷に合わせて交流電力に変換する。

[0027] 充放電コネクタ44は、充放電ケーブル42の内部から延在して設けられた第1電線75aと、第1電線75aの一端に接続されたヒューズ74と、ヒューズ74の第1電線75aとは反対側に接続された第2電線75bと、充放電ケーブル42の内部から延在して第1電線75aと並列に設けられ、充放電コネクタ44の内部を貫通する第3電線75cと、を有する。ヒューズ74は、交直交換器54Cにおける電力変換器30のB側から延びて充放電コネクタ44の内部を貫通する2本の電線75a, 75c、すなわち電力の経路となる2本の電線75a, 75cのうちの一方の電線75aに設けられている。充放電コネクタ44の詳細な構造は、後述する。

[0028] 電気自動車12は、自動車本体12Aと、インレット76と、を備える。自動車本体12Aは、開閉スイッチ78と、メインバッテリー80と、充電ユニット82と、補機用バッテリー84と、駆動部86と、車両制御部88と、を備える。

[0029] コンタクタ50は、電力変換器30のA側に配置されている。コンタクタ50は、制御部58からの制御に基づいて開閉の切り替え動作をする開閉切替スイッチである。コンタクタ50は、閉路とすることで、電力変換器30のA側の電線と、リアクトル52X, 52Y及びリアクトル52X, 52Yに電氣的に接続されている交直交換器54Aと、を電氣的に接続する。コンタクタ50は、開路とすることで、電力変換器30のA側の電線と、交直交換器54Aと、を電氣的に切り離す。

[0030] 交直変換器 54 A は、トランジスタ等のスイッチング素子と、スイッチング素子に並列に接続されたダイオードと、を有する。交直変換器 54 A は、コンタクタ 50 における電力変換器 30 の B 側に、リアクトル 52 X, 52 Y を介して電氣的に接続されている。交直変換器 54 A は、電力変換器 30 の A 側から供給される交流電力を直流電力に変換して、交直交換器 54 A における電力変換器 30 の B 側、すなわち交直変換器 54 B に供給する。交直変換器 54 A は、電力変換器 30 の B 側、すなわち交直変換器 54 B から供給される直流電力を交流電力に変換して、交直交換器 54 A における電力変換器 30 の A 側に供給する。

[0031] 交直変換器 54 B は、トランジスタ等のスイッチング素子と、スイッチング素子に並列に接続されたダイオードと、を有する。交直変換器 54 B は、交直変換器 54 A における電力変換器 30 の B 側に、電氣的に接続されている。交直変換器 54 B は、電力変換器 30 の A 側、すなわち交直交換器 54 A から供給される直流電力を交流電力に変換して、交直交換器 54 B における電力変換器 30 の B 側、すなわち交直変換器 54 C に供給する。交直変換器 54 B は、電力変換器 30 の B 側、すなわち交直変換器 54 C から供給される交流電力を直流電力に変換して、交直変換器 54 B における電力変換器 30 の A 側、すなわち交直変換器 54 A に供給する。

[0032] 交直変換器 54 C は、トランジスタ等のスイッチング素子と、スイッチング素子に並列に接続されたダイオードと、を有する。交直変換器 54 C は、絶縁トランス 68 を介して、交直変換器 54 B における電力変換器 30 の B 側に、接続されている。

[0033] 駆動部 56 A, 56 B, 56 C は、それぞれ、交直交換器 54 A, 54 B, 54 C を駆動する。駆動部 56 A, 56 B, 56 C は、制御部 58 からの制御に基づいて、それぞれ、交直交換器 54 A, 54 B, 54 C を構成するスイッチング素子を動作させる。駆動部 56 A, 56 B, 56 C は、制御部 58 から、交直交換器 54 A, 54 B, 54 C の駆動に必要な電力の供給を受ける。

[0034] 制御部 58 は、CPU、主記憶部、補助記憶部、インタフェースを有するコンピュータを備えており、電力変換器 30 の各部を統括する。制御部 58 は、電圧検出変圧器 VT から電圧信号 V と、変流器 CT から電流信号 I を監視して、充放電器 10 の解列用電磁接触器 34, 36、電力変換器 30 のコンタクタ 50、電力供給ユニット 60 を制御し、駆動部 56A, 56B, 56C を介して交直交換器 54A, 54B, 54C を制御する。制御部 58 は、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されている場合、通信線 90 で、電気自動車 12 の車両制御部 88 と互いに情報通信可能に接続される。制御部 58 は、車両制御部 88 から、通信線 90 を介して、メインバッテリー 80 に蓄電された電力量等の情報を受信する。制御部 58 は、メインバッテリー 80 に蓄電された電力量等の情報を宅内コントローラ 38 に送信し、宅内コントローラ 38 が電力量等の情報の表示をすることを可能にする。

[0035] 電力供給ユニット 60 は、制御部 58 に電力を供給するためのユニットである。電力供給ユニット 60 は、整流回路 70 を介して、電力変換器 30 の A 側の電線と電氣的に接続されている。電力供給ユニット 60 は、電力変換器 30 の A 側の電線に供給される商用系統 14 又は太陽電池 20 からの交流電力が整流回路 70 で直流電力に変換されて、供給される。電力供給ユニット 60 は、整流回路 70 を介して供給される直流電力を、制御部 58 に供給する。電力供給ユニット 60 は、整流回路 70 を介して供給される直流電力を、バッテリー 62 に供給し、バッテリー 62 を充電する。

[0036] 電力供給ユニット 60 は、さらに、交直変換器 54A と交直交換器 54B との間に、ダイオード 72 を介して電氣的に接続されている。電力供給ユニット 60 は、電力変換器 30 の A 側の電線に供給される商用系統 14 又は太陽電池 20 からの交流電力が交直交換器 54A で直流電力に変換されて、ダイオード 72 を介して、供給される。電力供給ユニット 60 は、交直交換器 54A 及びダイオード 72 を介して供給される直流電力を、制御部 58 に供給する。電力供給ユニット 60 は、交直交換器 54A 及びダイオード 72 を

介して供給される直流電力を、バッテリー 62 に供給し、バッテリー 62 を充電する。

[0037] 電力供給ユニット 60 は、整流回路 70 を介して供給される直流電力と、交直交換器 54 A 及びダイオード 72 を介して供給される直流電力とのうち、電圧が高い方の直流電力を制御部 58 及びバッテリー 62 に供給する。電力供給ユニット 60 は、商用系統 14 が停電し、かつ太陽電池 20 が発電を停止することにより、電力変換器 30 の A 側から直流電力が供給されない場合、電力供給ユニット 60 により直流電力が充電されたバッテリー 62 から、直流電力が供給される。電力供給ユニット 60 は、バッテリー 62 から直流電力が供給される場合、この直流電力を制御部 58 に供給する。

[0038] バッテリー 62 は、電解液が充填された複数のセルからなるバッテリーを有する。バッテリー 62 は、商用系統 14 が停電していない場合又は及び太陽電池 20 が発電を停止していない場合に、電力供給ユニット 60 を介して電力が供給されて、充電される。バッテリー 62 は、商用系統 14 が停電しかつ太陽電池 20 が発電を停止した場合に、充電された電力が、交直変換器 54 A, 54 B, 54 C の始動に用いられる。

[0039] コンデンサ 64 は、交直変換器 54 A と交直変換器 54 B との間に電氣的に接続して設けられており、交直変換器 54 A 及び交直交換器 54 B の各端子間電圧を安定させる。コンデンサ 66 は、交直交換器 54 C における電力変換器 30 の B 側に電氣的に接続して設けられており、交直交換器 54 C の端子間電圧を安定させる。

[0040] 絶縁トランス 68 は、商用系統 14 及び太陽電池 20 と、電気自動車 12 と、を電氣的に絶縁する目的で設けられている。絶縁トランス 68 は、交直交換器 54 B と交直交換器 54 C との間で、交直交換器 54 B の交直交換器 54 C 側の交流電流と、交直交換器 54 C の交直交換器 54 B 側の交流電流と、の出力位相が調整されることで、コンデンサ 64 とコンデンサ 66 とのどちら側の両端電圧を高くしてどちら側の両端電圧を低くするかを制御することを可能にする。

- [0041] 整流回路 70 は、電力変換器 30 の A 側の電線及び電力供給ユニット 60 と電氣的に接続されている。整流回路 70 は、電力変換器 30 の A 側から供給される商用系統 14 又は太陽電池 20 からの交流電力を直流電力に変換し、電力供給ユニット 60 に供給する。
- [0042] インレット 76 は、電気自動車 12 に設けられ、充放電器 10 の充放電コネクタ 44 を嵌めることが可能である。インレット 76 は、充放電器 10 の充放電コネクタ 44 が嵌められることで、充放電器 10 と電気自動車 12 とを電氣的に接続する。
- [0043] 開閉スイッチ 78 は、自動車本体 12 A のインレット 76 側に配置されている。開閉スイッチ 78 は、車両制御部 88 からの制御に基づいて開閉の切り替え動作をする。開閉スイッチ 78 は、駆動部 86 により駆動される。開閉スイッチ 78 は、閉路とすることで、自動車本体 12 A のインレット 76 側の電線と、メインバッテリー 80 と、を電氣的に接続する。開閉スイッチ 78 は、開路とすることで、自動車本体 12 A のインレット 76 側の電線と、メインバッテリー 80 と、を電氣的に切り離す。
- [0044] メインバッテリー 80 は、電気自動車 12 の走行に使用される電力を蓄えるバッテリーである。メインバッテリー 80 は、複数のリチウムイオン電池が用いられる。実施の形態 1 では、3 V ~ 4 V のリチウムイオン電池セルが直列に接続されることで、端子電圧 200 V ~ 400 V 程度のバッテリーが構成されている。メインバッテリー 80 は、開閉スイッチ 78 のインレット 76 とは反対側に電氣的に接続されている。メインバッテリー 80 は、充放電コネクタ 44 が電気自動車 12 に接続され、開閉スイッチ 78 が閉路となることで、充放電器 10 と電氣的に接続される。メインバッテリー 80 は、充放電器 10 と電氣的に接続されると、商用系統 14 又は太陽電池 20 から電力を充電することが可能であり、かつ、住宅用分電盤 28 に対して電力を放電することが可能である状態になる。
- [0045] 充電ユニット 82 は、メインバッテリー 80 と補機用バッテリー 84 の間に設けられている。充電ユニット 82 は、メインバッテリー 80 の電圧を降圧して

、補機用バッテリー８４と、車両制御部８８に印加する。すなわち、充電ユニット８２は、補機用バッテリー８４を充電し、補機用バッテリー８４が車両制御部８８に電力を供給することを可能にする。

[0046] 補機用バッテリー８４は、車両制御部８８の制御に用いられる電力を蓄えるバッテリーである。補機用バッテリー８４は、端子電圧が１２Ｖもしくは２４Ｖ程度で、電解液が充填された複数のセルから構成されている。補機用バッテリー８４は、充電ユニット８２によりメインバッテリー８０からの電圧が供給されて、充電される。補機用バッテリー８４は、車両制御部８８に電力を供給する。

[0047] 駆動部８６は、充放電器１０と電気自動車１２とが電氣的に接続されている場合、自動車本体１２Ａのインレット７６を介して充放電器１０からの電力が供給される。駆動部８６は、車両制御部８８の指示に基づいて、供給される電力を用いて、開閉スイッチ７８を駆動する。

[0048] 車両制御部８８は、ＣＰＵ、主記憶部、補助記憶部、インタフェースを有するコンピュータを備えており、電気自動車１２の各部を統括する。車両制御部８８は、充放電器１０と電気自動車１２とが電氣的に接続されている場合、通信線９０で、電力変換器３０の制御部５８と互いに情報通信可能に接続される。車両制御部８８は、制御部５８からの制御に基づいて、駆動部８６を動作させる。車両制御部８８は、メインバッテリー８０から、メインバッテリー８０に蓄電された電力量等の情報を取得する。車両制御部８８は、通信線９０を介して、メインバッテリー８０に蓄電された電力量等の情報を制御部５８に送信する。

[0049] 通信線９０は、充放電器１０の充放電コネクタ４４がインレット７６に嵌められることで、充放電器１０と電気自動車１２とが電氣的に接続されると同時に、充放電器１０の制御部５８と電気自動車１２の車両制御部８８との間で形成される信号線であり、充放電器１０の制御部５８と電気自動車１２の車両制御部８８との間の情報通信を可能にする。

[0050] 以上により、実施の形態１に係る充放電器１０を含む電力供給システム１

は、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続された場合、制御部 58 により、商用系統 14 又は太陽電池 20 からの電力を電気自動車 12 のメインバッテリー 80 に充電させることと、電気自動車 12 のメインバッテリー 80 に蓄電された電力を住宅用分電盤 28 に放電させることと、をそれぞれ制御することができる。

[0051] 実施の形態 1 に係る充放電器 10 を含む電力供給システム 1 では、ヒューズ 74 が充放電コネクタ 44 の内部に設けられた第 1 電線 75 a と第 2 電線 75 b とに接続する。そのため、例えば、原動機型の草刈り機等により、第 1 電線 75 a 及び第 3 電線 75 c の一方が切断し、それに伴って第 1 電線 75 a と第 3 電線 75 c との間で短絡が発生してしまうような場合、電気自動車 12 において開閉スイッチ 78 を開路とすることで自動車本体 12 A のインレット 76 側の電線とメインバッテリー 80 とを電氣的に切り離すまでの間に、ヒューズ 74 が第 1 電線 75 a と第 2 電線 75 b との間を開路状態とすることで、電気自動車 12 側の電気回路を保護することができる。

[0052] 図 5 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続された形態のインタフェースの構成の一例を示す図である。通信線 90 は、第 1 の充電開始停止線 90 a と、第 2 の充電開始停止線 90 b と、コネクタ接続確認線 90 c と、充電許可禁止線 90 d と、接地線 90 e と、第 1 の CAN (Controller Area Network) 通信線 90 f と、第 2 の CAN 通信線 90 g と、を有する。第 1 の充電開始停止線 90 a と、第 2 の充電開始停止線 90 b と、コネクタ接続確認線 90 c と、充電許可禁止線 90 d と、接地線 90 e と、第 1 の CAN 通信線 90 f と、第 2 の CAN 通信線 90 g とは、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されることで、制御部 58 側と車両制御部 88 側とを接続するそれぞれ 1 本の通信線となる。

[0053] 図 4 に示される制御部 58 は、d1 リレー 92 と、d2 リレー 94 と、接続検出器 96 と、充電許可禁止入力部 98 と、電源と、を有する。d1 リレー 92 は、制御部 58 の電源と第 1 の充電開始停止線 90 a の制御部 58 側との間で、開路と閉路とを切り替え可能な開閉切替スイッチである。d2 リ

レー 94 は、接地線 90 e の制御部 58 側と第 2 の充電開始停止線 90 b の制御部 58 側との間で、開路と閉路とを切り替え可能な開閉切替スイッチである。

[0054] 接続検出器 96 は、制御部 58 の電源と接地線 90 e の制御部 58 側と、コネクタ接続確認線 90 c の制御部 58 側とにそれぞれ接続されており、充放電器 10 と電気自動車 12 とが接続しているか否かを検出する。充電許可禁止入力部 98 は、制御部 58 の電源と充電許可禁止線 90 d の制御部 58 側との間の電圧を検出することが可能なフォトカプラである。充電許可禁止入力部 98 は、充電許可禁止線 90 d を介して充放電許可禁止出力部 110 から送信される充電許可信号又は充電禁止信号を受信する。

[0055] 図 4 に示される車両制御部 88 は、コンタクタ駆動リレー 102 と、d1 リレー検出器 104 と、d2 リレー検出器 106 と、接続検出器 108 と、充放電許可禁止出力部 110 と、電源バッテリー 112 と、を有する。コンタクタ駆動リレー 102 は、駆動部 86 及び開閉スイッチ 78 と第 2 の充電開始停止線 90 b の車両制御部 88 側との間で、開路と閉路とを切り替え可能な開閉切替スイッチである。

[0056] d1 リレー検出器 104 は、第 1 の充電開始停止線 90 a の車両制御部 88 側と接地電圧との間の電圧を検出可能なフォトカプラである。d1 リレー検出器 104 は、第 1 の充電開始停止線 90 a が制御部 58 側と車両制御部 88 側とで 1 本の通信線となっている場合、d1 リレー 92 が閉路であることを検出できる。

[0057] d2 リレー検出器 106 は、第 1 の充電開始停止線 90 a の車両制御部 88 側と第 2 の充電開始停止線 90 b の車両制御部 88 側との間の電圧を検出可能なフォトカプラである。d2 リレー検出器 106 は、第 1 の充電開始停止線 90 a 及び第 2 の充電開始停止線 90 b が制御部 58 側と車両制御部 88 側とで 1 本の通信線となっている場合、かつ、d1 リレー 92 が閉路である場合、d2 リレー 94 が閉路であることを検出できる。

[0058] 接続検出器 108 は、電源バッテリー 112 とコネクタ接続確認線 90 c の

車両制御部 88 側との間の電圧を検出可能なフォトカプラである。接続検出器 108 は、コネクタ接続確認線 90 c が制御部 58 側と車両制御部 88 側とで 1 本の通信線となっている場合、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されていることを検出できる。

[0059] 充放電許可禁止出力部 110 は、トランジスタであり、ベースが車両制御部 88 の内部と接続されており、コレクタが充電許可禁止線 90 d の車両制御部 88 側と接続されており、エミッタが接地されている。充放電許可禁止出力部 110 は、車両制御部 88 における充電許可指令又は充電禁止指令に応じて、充電許可禁止線 90 d を介して充電許可禁止入力部 98 に電圧信号として充電許可信号又は充電禁止信号を送信する。

[0060] 電源バッテリー 112 は、電気自動車 12 における制御用の 12 V 電源であり、補機用バッテリー 84 から電力が供給される。

[0061] 以上により、実施の形態 1 に係る充放電器 10 を含む電力供給システム 1 は、以下に説明するような充放電準備処理を実行する。制御部 58 の接続検出器 96 は、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されると、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されたことを検出する。車両制御部 88 の接続検出器 108 は、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されると、充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されたことを検出する。

[0062] 制御部 58 の d1 リレー 92 は、接続検出器 96 により充放電器 10 と電気自動車 12 とが電氣的に接続されたことを検出されると、閉路に切り替えられる。そして、車両制御部 88 の d1 リレー検出器 104 は、d1 リレー 92 が閉路とされたことを検出すると、車両制御部 88 は、第 1 の CAN 通信線 90 f 及び第 2 の CAN 通信線 90 g を介して CAN 通信の信号を制御部 58 に送信する。制御部 58 は、車両制御部 88 からの CAN 通信の信号を受信すると、CAN 通信の信号を車両制御部 88 に送信して、車両制御部 88 との相互的な CAN 通信が成立していることを確認する。

[0063] 車両制御部 88 は、制御部 58 と CAN 通信が成立していることを確認す

ると、充電許可指令を出し、充放電許可禁止出力部 110 が充電許可指令に応じて充電許可信号を、充電許可禁止線 90d を介して充電許可禁止入力部 98 に送信する。そして、制御部 58 の充電許可禁止入力部 98 が、充電許可禁止線 90d を介して充放電許可禁止出力部 110 から送信される充電許可信号を受信すると、制御部 58 は、電磁ロックによって、充放電コネクタ 44 がインレット 76 に嵌められた状態をロックする、すなわちコネクタロックをかける。

[0064] 制御部 58 は、充放電コネクタ 44 の出口付近の回路に対して電圧を短時間印加して、充放電コネクタ 44 の出口付近の回路を含むコネクタインターフェースに短絡又は地絡等の異常がないかどうか、絶縁診断を行う。制御部 58 は、絶縁診断の結果、短絡又は地絡等の異常がないと判定した場合、d2 リレー 94 を閉路とする。そして、車両制御部 88 の d2 リレー検出器 106 は、d2 リレー 94 が閉路とされたことを検出することで、制御部 58 が充放電の準備が完了したことを認識する。実施の形態 1 に係る充放電器 10 を含む電力供給システム 1 は、このように、充放電準備処理を実行する。

[0065] 図 6 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 における充放電ケーブル 42 及び充放電コネクタ 44 の構成の一例を示す断面図である。図 7 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 における充放電コネクタ 44 に用いられるヒューズ 74 の内部の構造の一例を示す図である。図 7 では、エレメント 74a 及び口金 74b 以外は省略されている。図 8 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 における充放電コネクタ 44 に用いられるヒューズ 74 の構造の一例を示す図である。図 8 では、エレメント 74a、口金 74b 及び筒部材 74c 以外は省略されている。図 9 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 に用いられるヒューズ 74 が絶縁部材 120 で被覆された際の構造の一例を示す図である。図 9 では、放熱体 122 及び絶縁ケース 124 が省略されている。図 10 は、実施の形態 1 に係る充放電器 10 に用いられるヒューズ 74 が絶縁部材 120 で被覆された後に放熱体 122 で覆われた際の構造の一例を示す図である。図 10 では、絶縁ケース 124 が省略されている。図 11 は、実施

の形態 1 に係る充放電器 10 に用いられるヒューズ 74 が絶縁部材 120 で被覆され、放熱体 122 で覆われた後に絶縁ケース 124 で固定された際の構造の一例を示す図である。以下、図 6 から図 11 を用いて、充放電器 10 における充放電ケーブル 42 及び充放電コネクタ 44 の構成の詳細について説明する。

[0066] 充放電ケーブル 42 は、充放電器本体 10A の内部から延びており、充放電器 10 に供給された電力又は充放電器 10 から供給先に供給する電力の経路となる。充放電ケーブル 42 は、電力の経路となる第 1 電線 75a、第 2 電線 75b 及び第 3 電線 75c を含む。充放電ケーブル 42 は、実施の形態 1 では、第 1 電線 75a、第 2 電線 75b 及び第 3 電線 75c の側面を覆うことで絶縁処理する第 1 絶縁層と、第 1 絶縁層の側面をさらに覆うことで二重絶縁処理する第 2 絶縁層と、を有するキャブタイヤケーブルが用いられる。この場合、充放電ケーブル 42 は、二重絶縁処理されているため、電気的な安全性が高いので、好ましい。

[0067] 充放電ケーブル 42 の第 2 絶縁層は、実施の形態 1 ではビニルシートであるが、これに限定されることはなく、ゴム製のシートであっても良い。充放電ケーブル 42 の第 2 絶縁層がビニルシートである場合、安価であるため好ましく、第 2 絶縁層がゴム製のシートである場合、低温時の取り回しが良いため好ましい。

[0068] 充放電ケーブル 42 の第 1 絶縁層は、実施の形態 1 ではビニル製であり、耐熱ビニル電線を形成しているが、これに限定されることはない。第 1 絶縁層はゴム製であり、耐熱ゴム電線を形成していても良い。第 1 絶縁層は、ビニル製である場合、安価であるため好ましく、ゴム製である場合、低温時の取り回しが良いため好ましい。

[0069] 充放電ケーブル 42 は、各電線の断面が 3.5 mm^2 以上 14 mm^2 以下の範囲内であることが好ましい。充放電ケーブル 42 は、各電線の断面が 3.5 mm^2 以上 14 mm^2 以下の範囲内である場合、各電線が、急速充電用ケーブルに一般に使用される断面が 22 mm^2 以上の電線より細いため、急速充電

用ケーブルより軽量であり、急速充電用ケーブルより低温時の取り回しが良い。このため、充放電ケーブル42は、各電線の断面が 3.5 mm^2 以上 14 mm^2 以下の範囲内である場合、使用者が使用しやすくなるので、好ましい。また、充放電ケーブル42は、各電線の断面が 3.5 mm^2 以上 14 mm^2 以下の範囲内である場合、電気自動車12の電圧が例えば 200 V 前後である場合でも、住宅用分電盤28に接続される一般家庭の全負荷容量として例示される 3 kW 以上 12 kW 以下の範囲内の電気容量に十分に耐えることができるので、好ましい。これは、電気自動車12に代えて充放電対応のプラグインハイブリッドカーが充放電ケーブル42に接続される場合も同様である。

[0070] 充放電対応のプラグインハイブリッドカーは、一般に、汎用品による低コストを図るため、一般的に電気自動車12で用いられるリチウムイオンバッテリー（LiB）が、一般的な電気自動車12よりも少ない直列接続数で搭載されるため、一般的な電気自動車12と比較して電池電圧の合計が低い。充放電ケーブル42は、このような一般的な充放電対応のプラグインハイブリッドカーが接続される場合、充放電ケーブル42に出力される電力が同じであれば、一般的な電気自動車12が接続される場合と比較して充放電ケーブル42を流れる電流が大きいため、各電線を太く設計する必要がある。充放電ケーブル42は、そのような場合でも、急速充電用ケーブルに一般に使用される各電線の断面が 22 mm^2 以上の電線より細いため、急速充電用ケーブルより軽量であり、急速充電用ケーブルより低温時の取り回しが良いため、使用者が使用しやすく、好ましい。

[0071] 充放電コネクタ44は、充放電ケーブル42の充放電器本体10Aとは反対側の端部に設けられている。充放電コネクタ44は、ヒューズ74、第1電線75a、第2電線75b及び第3電線75cに加えて、図6に示すように、コネクタハウジング114と、コネクタケース116と、コネクタピン118と、絶縁部材120と、放熱体122と、絶縁ケース124と、を有する。充放電ケーブル42及び充放電コネクタ44において、電気自動車1

2が接続される側を、以下においては先端側と称し、充放電器本体10Aが接続されている側を、以下においては基端側と称する。第1電線75aの基端側は、充放電ケーブル42の内部に延びている。第1電線75aの先端側は、ヒューズ74の一端と電氣的に接続されている。第2電線75bの基端側は、ヒューズ74の他端と電氣的に接続されている。第2電線75bの先端側は、コネクタピン118の一端と電氣的に接続されている。

[0072] 図6では図示が省略されている第3電線75cは、第1電線75a、ヒューズ74及び第2電線75bと並列に設けられている。第3電線75cの基端側は、充放電ケーブル42の内部に延びている。第3電線75cの基端側は、コネクタピン118とは別のコネクタピンの一端と電氣的に接続されている。

[0073] コネクタハウジング114は、充放電コネクタ44の先端側に配されたコネクタピン118を外周から覆っている。コネクタハウジング114は、電気自動車12のインレット76に嵌め合わされる形状を有し、インレット76に嵌め合わされることで、電気自動車12に充放電器10を固定する。コネクタハウジング114は、内部にコネクタピン118を含む複数のコネクタピンを固定している。

[0074] コネクタケース116は、コネクタハウジング114の基端部分から充放電ケーブル42の先端部分までの領域に設けられている。コネクタケース116は、充放電コネクタ44の基端側に配されたヒューズ74と、第1電線75a、第2電線75b及び第3電線75cと、絶縁部材120と、放熱体122と、絶縁ケース124とを外周から覆っている。

[0075] コネクタハウジング114及びコネクタケース116は、絶縁性、難燃性、耐落下性及び耐薬品性を有することが好ましく、絶縁性、難燃性、耐落下性及び耐薬品性を有する樹脂であることがより好ましい。コネクタハウジング114及びコネクタケース116が樹脂で製造される場合、これらは、軽量化されるため、使用者が使用しやすく、好ましい。また、この場合、コネクタケース116は、金属等の材料が用いられる場合と比較して、冬場等の

寒い季節に使用者に冷たく感じさせることを低減できるため、好ましい。この場合、コネクタケース 116 は、金属等の材料が用いられる場合と比較して、金型を用いて、比較的安価に量産することができるため、好ましい。

[0076] コネクタピン 118 は、コネクタハウジング 114 の内部に固定されている。コネクタピン 118 は、金属製であり、電気伝導性を有する。コネクタピン 118 の先端側は、コネクタハウジング 114 の内部で露出している。コネクタピン 118 の基端側は、第 2 電線 75b と電氣的に接続されている。コネクタピン 118 の基端側は、第 2 電線 75b と、例えば圧着で接続されている。コネクタピン 118 は、コネクタハウジング 114 が電気自動車 12 のインレット 76 に嵌め合わされることで、インレット 76 に固定された電気自動車 12 側の電線と電氣的に接続される。これにより、充放電器 10 は、電気自動車 12 と電氣的に接続される。

[0077] ヒューズ 74 は、2つの端子を有する。コネクタケース 116 の内部において、ヒューズ 74 の基端側の端子は、第 1 電線 75a と電氣的に接続されている。ヒューズ 74 の先端側の端子は、第 2 電線 75b と電氣的に接続されている。ヒューズ 74 の各端子は、第 1 電線 75a 及び第 2 電線 75b と、電気伝導性を有する材料、例えば半田で、電氣的かつ機械的に接続されている。

[0078] ヒューズ 74 は、エレメント 74a と、口金 74b と、筒部材 74c と、を有する。エレメント 74a は、電気伝導性を有する。エレメント 74a の一端は、第 1 電線 75a と、例えば半田で接続されている。エレメント 74a の他端は、第 2 電線 75b と、例えば半田で接続されている。エレメント 74a は、平常時には第 1 電線 75a 及び第 2 電線 75b と共に電力の経路となる。エレメント 74a は、何らかの異常によって定格電流以上の電流が流されると、ジュール熱により溶断し、開路となることで第 1 電線 75a 及び第 2 電線 75b に接続された電気回路を保護する。ヒューズ 74 のエレメント 74a は、低い温度でも繰り返し加熱されることでエレメント 74a 内の可溶体組織の結晶化が進み、この結晶の界面から亀裂が生じることで耐

久性が低下することがある。

[0079] 口金 7 4 b は、電気伝導性を有する筒状の金属部材である。図 7 に示すように、口金 7 4 b は、エレメント 7 4 a の両端部をそれぞれ覆うように 2 箇所設けられる。口金 7 4 b は、エレメント 7 4 a の各両端部に、電気伝導性を有する材料、例えば半田で固定されている。これにより、口金 7 4 b は、エレメント 7 4 a、第 1 電線 7 5 a 及び第 2 電線 7 5 b と電氣的に接続される。筒部材 7 4 c は、電気絶縁性を有する筒状のセラミック部材である。図 8 に示すように、筒部材 7 4 c の軸方向の両端の内周側は、各口金 7 4 b の外周部と、例えば接着剤で機械的に固定されている。

[0080] 図 9 に示すように、絶縁部材 1 2 0 は、エレメント 7 4 a の両端が第 1 電線 7 5 a 及び第 2 電線 7 5 b と電気伝導性を有する材料で接続されたヒューズ 7 4 のほぼ全面に接触して、ヒューズ 7 4 を覆うように成形される。絶縁部材 1 2 0 は、電気絶縁性及び放熱性を有する。絶縁部材 1 2 0 は、第 1 電線 7 5 a 及び第 2 電線 7 5 b が両端に接続されたヒューズ 7 4 が金型の内部に置かれた後に、金型にインサート成形される。すなわち、絶縁部材 1 2 0 は、モールド成形される。

[0081] 絶縁部材 1 2 0 は、ヒューズ 7 4 のほぼ全面に接触して、ヒューズ 7 4 を覆うように成形されている。そのため、絶縁部材 1 2 0 は、ヒューズ 7 4 付近で生じる発熱を、ヒューズ 7 4 外へ素早く放熱することができる。実施の形態 1 では、ヒューズ 7 4 付近で生じる発熱には、エレメント 7 4 a の発熱と、第 1 電線 7 5 a 及び第 2 電線 7 5 b とエレメント 7 4 a とを接続する半田の発熱とがある。これにより、絶縁部材 1 2 0 は、繰り返し加熱によるエレメント 7 4 a 内の可溶体組織の結晶化の進行を低減できるので、可溶体組織の結晶の界面から生じる亀裂によるヒューズ 7 4 の耐久性の低下を抑制できる。

[0082] 絶縁部材 1 2 0 の材料は、実施の形態 1 では、120℃以上160℃以下といった比較的低温で高精度の成形が可能なガラスフィラ入りの不飽和ポリエステル樹脂が例示される。実施の形態 1 において、絶縁部材 1 2 0 の材料

は、例示した材料には限定されず、前述した温度範囲で成形ができる材料であればよい。絶縁部材 120 の材料は、ガラスフィラ入りの不飽和ポリエステル樹脂である場合、インサート成形の過程において、化学反応をすることで耐熱温度が上昇するため、好ましい。また、絶縁部材 120 の材料がガラスフィラ入りの不飽和ポリエステル樹脂である場合、線膨張係数は、一般的な樹脂材料と比較して、金属又はセラミックに近い値となる。その結果、絶縁部材 120 とヒューズ 74 との間に生じる応力が低減されるため、好ましい。

[0083] 絶縁部材 120 の材料がガラスフィラ入りの不飽和ポリエステル樹脂である場合、120℃以上160℃以下といった比較的低温でモールド成形できるので、絶縁部材 120 とヒューズ 74 との間に生じる応力がより低減されるため、好ましい。以上により、絶縁部材 120 の材料がガラスフィラ入りの不飽和ポリエステル樹脂である場合、絶縁部材 120 とヒューズ 74 とに生じる応力が低減されることで、モールド成形によるエレメント 74 a の劣化が低減される。

[0084] 絶縁部材 120 は、実施の形態 1 では、金型にインサート成形されるが、これに限定されず、電気絶縁性及び放熱性を有し、ヒューズ 74 を覆うようにヒューズ 74 に設けられるいかなる形態であってもよい。

[0085] 絶縁部材 120 の外周は、図 6 に示すように、放熱体 122 で覆われる。放熱体 122 は、放熱性を有する。放熱体 122 は、電気伝導性を有することが好ましい。放熱体 122 は、金属であることがより好ましい。放熱体 122 は、図 10 に示すように、ヒューズ 74 の各口金 74 b の部分を絶縁部材 120 の外周から覆うように、ヒューズ 74 の第 1 電線 75 a 側と第 2 電線 75 b 側との 2 箇所 に設けられる。

[0086] 放熱体 122 は、内側が絶縁部材 120 のみと接触しているので、エレメント 74 a、口金 74 b、第 1 電線 75 a 及び第 2 電線 75 b とは電氣的に絶縁されている。そのため、放熱体 122 は、電力の経路とならない。また、放熱体 122 は、各口金 74 b を覆う形で 2 箇所に分けて設けられている。

ので、放熱体 1 2 2, 1 2 2 のいずれか一方が口金 7 4 b、第 1 電線 7 5 a 又は第 2 電線 7 5 b と短絡した場合でも、電力の経路とならないので、ヒューズ 7 4 の機能を妨げない。

[0087] 放熱体 1 2 2, 1 2 2 は、それぞれ、ヒューズ 7 4 のエレメント 7 4 a が延びる方向に沿って 2 つに分断されている。放熱体 1 2 2, 1 2 2 は、それぞれ、互いに嵌め合わせ可能な 1 組の第 1 放熱体部材 1 2 2 A と第 2 放熱体部材 1 2 2 B とを有する。

[0088] 第 1 放熱体部材 1 2 2 A 及び第 2 放熱体部材 1 2 2 B は、複数の放熱板が組み合わされて形成されている。第 1 放熱体部材 1 2 2 A は、第 2 放熱体部材 1 2 2 B に嵌め合わせることができ、第 2 放熱体部材 1 2 2 B から取り外すことができる。そのため、放熱体 1 2 2 は、ヒューズ 7 4 のエレメント 7 4 a が溶断した場合に使用者がヒューズ 7 4 を交換することを容易にするので、好ましい。

[0089] 放熱体 1 2 2 は、各口金 7 4 b を覆う形で、絶縁部材 1 2 0 の外周のほぼ全面に接触するので、ヒューズ 7 4 付近で生じる発熱を、絶縁部材 1 2 0 の外へ素早く放熱することができる。これにより、放熱体 1 2 2 は、繰り返し加熱によるエレメント 7 4 a 内の可溶体組織の結晶化の進行を低減できるので、可溶体組織の結晶の界面から生じる亀裂によるヒューズ 7 4 の耐久性の低下を抑制できる。

[0090] 放熱体 1 2 2 の外周は、図 6 に示すように、絶縁ケース 1 2 4 で覆われて固定される。絶縁ケース 1 2 4 は、電気絶縁性及び放熱性を有する。絶縁ケース 1 2 4 は、難燃性を有することが好ましい。絶縁ケース 1 2 4 は、図 1 に示すように、放熱体 1 2 2 の外周から覆うように設けられる。

[0091] 絶縁ケース 1 2 4 は、ヒューズ 7 4 のエレメント 7 4 a が延びる方向に沿って 2 つに分断されている。絶縁ケース 1 2 4 は、互いに嵌め合わせ可能な 1 組の第 1 絶縁ケース部材 1 2 4 A と第 2 絶縁ケース部材 1 2 4 B とを有する。

[0092] 第 1 絶縁ケース部材 1 2 4 A 及び第 2 絶縁ケース部材 1 2 4 B は、電気絶

縁性及び放熱性を有する複数の絶縁シートが組み合わされて形成されている。第1絶縁ケース部材124Aは、第2絶縁ケース部材124Bに嵌め合わせることができ、第2絶縁ケース部材124Bから取り外すことができる。そのため、絶縁ケース124は、ヒューズ74のエLEMENT74aが溶断した場合に使用者がヒューズ74を交換することを容易にするので、好ましい。

[0093] 絶縁ケース124は、放熱体122の外周のほぼ全面に接触するので、ヒューズ74付近で生じる発熱を、放熱体122の外へ素早く放熱することができる。絶縁ケース124は、絶縁部材120の外周のうち放熱体122が覆われていない領域にも接触するので、ヒューズ74付近で生じる発熱を、絶縁部材120の外へ素早く放熱することができる。これにより、絶縁ケース124は、繰り返し加熱によるELEMENT74a内の可溶体組織の結晶化の進行を低減できるので、可溶体組織の結晶の界面から生じる亀裂によるヒューズ74の耐久性の低下を抑制できる。

[0094] 絶縁ケース124は、電気絶縁性及び放熱性を有し、放熱体122の外周の全面を覆うので、放熱体122の外周を絶縁し、保護することができる。

[0095] 以上のように、実施の形態1に係る充放電器10において、充放電コネクタ44の内部では、絶縁部材120が、ヒューズ74の外周のほぼ全面に接触して、ヒューズ74を覆うように成形されている。絶縁部材120には、放熱体122が、絶縁部材120の外周のほぼ全面に接触して、絶縁部材120を覆うように設けられている。放熱体122には、絶縁ケース124が、放熱体122の外周のほぼ全面に接触して、放熱体122を覆うように設けられている。そのため、絶縁部材120、放熱体122、及び絶縁ケース124は、それぞれ、ヒューズ74付近で生じる発熱を、ヒューズ74の外側へ素早く放熱することができる。これにより、実施の形態1に係る充放電器10は、繰り返し加熱によるELEMENT74a内の可溶体組織の結晶化の進行を低減できるので、可溶体組織の結晶の界面から生じる亀裂によるヒューズ74の耐久性の低下を抑制できる。

[0096] 実施の形態１に係る充放電器１０は、ヒューズ７４のエレメント７４ａ及び口金７４ｂが絶縁部材１２０及び絶縁ケース１２４で二重絶縁処理されているため、電気的な安全性が高い。実施の形態１に係る充放電器１０は、充放電ケーブル４２内の第１電線７５ａ、第２電線７５ｂ及び第３電線７５ｃがいずれも第１絶縁層及び第２絶縁層で二重絶縁処理されているため、電気的な安全性が高い。そのため、実施の形態１に係る充放電器１０において、コネクタケース１１６に絶縁性を有しない電気伝導性材料、すなわち金属を用いることも可能である。この場合、コネクタケース１１６は、ヒューズ７４付近で生じる発熱を素早く外に放熱させることができ、好ましい。これにより、実施の形態１に係る充放電器１０は、繰り返し加熱によるエレメント７４ａ内の可溶体組織の結晶化の進行をより低減できるので、可溶体組織の結晶の界面から生じる亀裂によるヒューズ７４の耐久性の低下をより抑制できる。

[0097] 実施の形態１に係る充放電器１０は、従来のようにヒューズ７４が浮いた状態で配置されておらず、絶縁部材１２０、放熱体１２２及び絶縁ケース１２４で固定される。そのため、実施の形態１に係る充放電器１０は、従来のように第１電線７５ａ及び第２電線７５ｂ及び空気のみで放熱されてしまうために放熱効率が低下してしまうことがない。

[0098] 実施の形態１に係る充放電器１０は、放熱性能が高いので、ヒューズ７４を放熱するためにコネクタハウジング１１４又はコネクタケース１１６の内部に穴をあける必要がない。そのため、実施の形態１に係る充放電器１０は、コネクタハウジング１１４又はコネクタケース１１６の内部に設けられたコネクタロック機構が塵埃、金属片及び昆虫等の侵入によって、機構の不動作等の不具合を生じることを抑制できる。また、実施の形態１に係る充放電器１０は、ヒューズ７４を放熱するためにコネクタハウジング１１４又はコネクタケース１１６の内部に穴をあける必要がない。そのため、実施の形態１に係る充放電器１０は、コネクタハウジング１１４又はコネクタケース１１６を分解してコネクタハウジング１１４又はコネクタケース１１６の内部

から塵埃、金属片及び昆虫等を除去する掃除をする等のメンテナンスをする必要がなくなるので、特に常時メンテナンスを行うことが困難である一般の使用者にとって使いやすい。

[0099] 実施の形態１に係る充放電器１０は、低い温度で繰り返し加熱される環境で用いられるが、上記のようにヒューズ７４の耐久性の低下を低減しているので、エレメント７４ａ内の可溶体組織の結晶化が進むことでヒューズ７４の耐久性が低下することを想定して定格電流よりも大きな溶断電流を有するヒューズを用いなくてもよい。そのため、実施の形態１に係る充放電器１０は、定格電流通りの溶断電流を有するヒューズ７４を用いることができる。これにより、実施の形態１に係る充放電器１０は、定格電流通りのヒューズ７４の溶断電流に合わせて従来のものより細い充放電ケーブル４２を用いることができるようになる。以上により、実施の形態１に係る充放電器１０は、軽量で、低温時の取り回しが良く、特に一般の使用者が使用しやすいものを提供することができる。すなわち、実施の形態１に係る充放電器１０は、ケーブルの間に設けられたヒューズを十分に保護しつつ、ケーブルの取り扱いを容易にすることができる。

[0100] 実施の形態２．

図１２は、実施の形態２に係る充放電器における充放電ケーブル４２及び充放電コネクタ４４ａの構成の一例を示す断面図である。実施の形態２に係る充放電器は、実施の形態１に係る充放電器１０において、充放電コネクタ４４ａの内部に設けられたヒューズ７４の筒部材７４ｃと絶縁部材１２０との間に応力緩和樹脂１２６が設けられ、さらに、第１電線７５ａ又は第２電線７５ｂと、エレメント７４ａと、口金７４ｂとを、ＴＩＧ（Tungsten Inert Gas）溶接に例示される溶接部での接続としたものである。実施の形態２に係る充放電器は、実施の形態１と同様の構成に実施の形態１と同一の符号群を用い、その詳細な説明を省略する。

[0101] 応力緩和樹脂１２６は、ヒューズ７４の筒部材７４ｃと絶縁部材１２０との間に設けられている。具体的には、応力緩和樹脂１２６は、筒部材７４ｃ

の外周部に塗布して設けられ、その後に絶縁部材 120 が外周に成形されることで、筒部材 74c と絶縁部材 120 との間に配置される。応力緩和樹脂 126 は、負荷される応力に対してヒューズ 74 より伸びやすい性質を有する。応力緩和樹脂 126 は、電気絶縁性を有することが好ましい。

[0102] ヒューズ 74 のエレメント 74a が延びる方向の線膨張係数と絶縁部材 120 の線膨張係数との差により、ヒューズ 74 のエレメント 74a が延びる方向には、応力が発生する。応力緩和樹脂 126 は、ヒューズ 74 よりも伸びやすいので、この応力に対してヒューズ 74 よりも伸びる。これにより、応力緩和樹脂 126 は、この応力がヒューズ 74 に対して与える影響を低減する。その結果、実施の形態 2 に係る充放電器は、この応力によってもたらされるヒューズ 74 の機械的なストレスを低減することができ、ヒューズ 74 の機械的ストレスによる機械的な劣化を低減することができる。

[0103] 実施の形態 2 に係る充放電器は、第 1 電線 75a 又は第 2 電線 75b と、エレメント 74a と、口金 74b とが、溶接部によって接続される。すなわち、実施の形態 2 に係る充放電器において、第 1 電線 75a とエレメント 74a との間に第 1 溶接部を有し、第 2 電線 75b とエレメント 74a との間に第 2 溶接部を有し、エレメント 74a と各口金 74b との間に第 3 溶接部を有する。第 1 溶接部、第 2 溶接部及び第 3 溶接部は、いずれも半田と比較して、耐熱性が高く、加熱及び冷却が繰り返されたときに受ける熱応力に対する耐久性が高い。そのため、実施の形態 2 に係る充放電器は、耐熱性が高く、加熱及び冷却が繰り返されてエレメント 74a と第 1 電線 75a 又は第 2 電線 75b との間に生じる熱応力に対する耐久性が高い。これにより、実施の形態 2 に係る充放電器は、放熱目的で複数の素材をヒューズ 74 に用いてもヒューズ 74 の耐久性を長く保持することができるので、耐久性のある電力供給システム 1 を構築することができる。

[0104] なお、実施の形態 2 に係る充放電器は、応力緩和樹脂 126 が、筒部材 74c の外周部に塗布して設けられたが、これに限定されることはない。実施の形態 2 に係る充放電器は、応力緩和樹脂 126 に代えて、熱収縮性を有す

るチューブを筒部材 74 c の外周部に被せて設けた場合にも、応力緩和部材 126 を設けた場合と同等の効果が得られる。

[0105] 以上の実施の形態 1 及び実施の形態 2 に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0106] 1 電力供給システム、10 充放電器、10A 充放電器本体、12 電気自動車、12A 自動車本体、14 商用系統、16 主幹漏電遮断器、18 保守用 MCCB、20 太陽電池、22 太陽電池用パワーコンディショナ、24, 26 切替開閉器、28 住宅用分電盤、30 電力変換器、32 変流器、34, 36 解列用電磁接触器、38 宅内コントローラ、40 HEMS コントローラ、42 充放電ケーブル、44, 44a 充放電コネクタ、46, 48 収納ホルダ、50 コンタクタ、52X, 52Y リアクトル、54A, 54B, 54C 交直交換器、56A, 56B, 56C 駆動部、58 制御部、60 電力供給ユニット、62 バッテリ、64, 66 コンデンサ、68 絶縁トランス、70 整流開路、72 ダイオード、74 ヒューズ、74a エレメント、74b 口金、74c 筒部材、75a 第1電線、75b 第2電線、75c 第3電線、76 インレット、78 開閉スイッチ、80 メインバッテリー、82 充電ユニット、84 補機用バッテリー、86 駆動部、88 車両制御部、90 通信線、90a 第1の充電開始停止線、90b 第2の充電開始停止線、90c コネクタ接続確認線、90d 充電許可禁止線、90e 接地線、90f 第1のCAN通信線、90g 第2のCAN通信線、92 d1 リレー、94 d2 リレー、96 接続検出器、98 充電許可禁止入力部、102 コンタクタ駆動リレー、104 d1 リレー検出器、106 d2 リレー検出器、108 接続検出器、110 充放電許可禁止出力部、112 電源バッテリー、114 コネクタハウジング、116 コネクタケー

ス、１１８ コネクタピン、１２０ 絶縁部材、１２２ 放熱体、１２２Ａ
第１放熱体部材、１２２Ｂ 第２放熱体部材、１２４ 絶縁ケース、１２
４Ａ 第１絶縁ケース部材、１２４Ｂ 第２絶縁ケース部材、１２６ 応力
緩和樹脂、ＶＴ 電圧検出変圧器、ＣＴ 変流器。

請求の範囲

- [請求項1] 外部電力を用いて車両の内部に備えられた蓄電池を充電し、又は前記蓄電池に充電された電力を外部負荷に放電させる充放電器であって、
- 供給された電力を供給先に合わせて変換する電力変換器を備える充放電器本体と、
- 前記充放電器本体の内部から延びて、前記供給された電力又は前記供給先に供給する電力の経路となる電線を含む充放電ケーブルと、
- 前記充放電ケーブルの内部から延びる第1電線と、前記第1電線の一端に接続されたヒューズと、前記ヒューズの前記第1電線とは反対側に接続された第2電線と、を有し、前記充放電ケーブルの前記充放電器本体とは反対側に設けられており、前記車両のインレットに接続されることで、前記充放電ケーブルと前記車両とを電氣的に接続させる充放電コネクタと、
- 電気絶縁性及び放熱性を有し、前記ヒューズに接触して前記ヒューズを覆う絶縁部材と、
- を含むことを特徴とする充放電器。
- [請求項2] 前記絶縁部材は、120℃以上160℃以下で成形ができる樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の充放電器。
- [請求項3] 放熱性を有し、かつ前記絶縁部材に接触して前記絶縁部材を覆う放熱体をさらに有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の充放電器。
- [請求項4] 前記放熱体は、電気伝導性を有することを特徴とする請求項3に記載の充放電器。
- [請求項5] 電気絶縁性及び放熱性を有し、前記放熱体に接触して前記放熱体を覆う絶縁ケースをさらに有することを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の充放電器。
- [請求項6] 前記充放電ケーブルは、前記電線の側面を覆う第1絶縁層と、前記

第1絶縁層の側面を覆う第2絶縁層と、を有し、

前記充放電コネクタは、前記車両の前記インレットに嵌め合わされる先端側の領域よりも基端側の領域に電気伝導性を有する材料が用いられていることを特徴とする請求項5に記載の充放電器。

[請求項7] 前記充放電コネクタは、前記ヒューズと前記絶縁部材との間に設けられた応力緩和樹脂を有することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の充放電器。

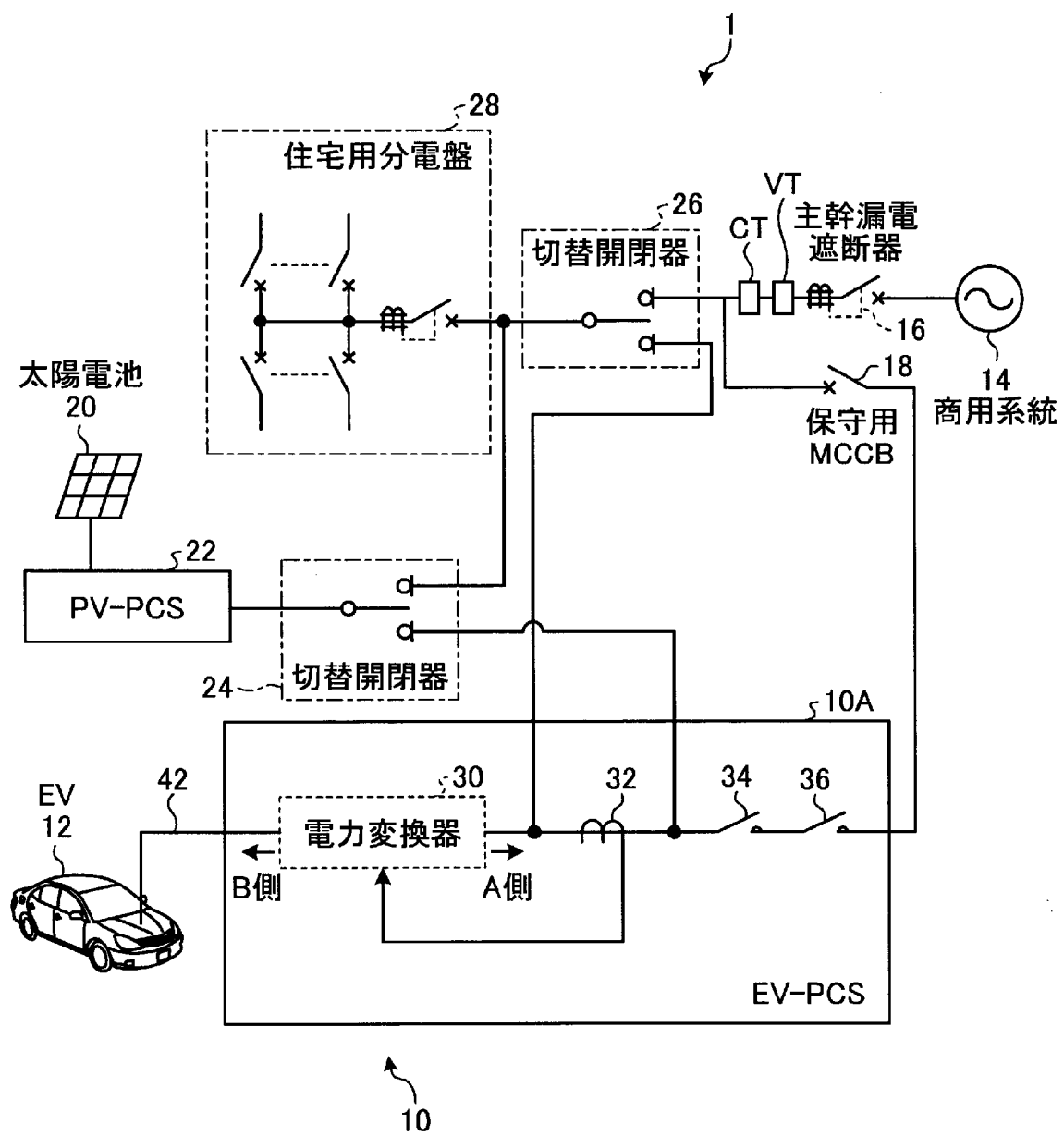
[請求項8] 前記応力緩和部材は、負荷される応力に対して前記ヒューズより伸びやすい性質を有することを特徴とする請求項7に記載の充放電器。

[請求項9] 前記ヒューズは、前記第1電線と電氣的に接続する第1溶接部と、前記第2電線と電氣的に接続する第2溶接部と、を有することを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の充放電器。

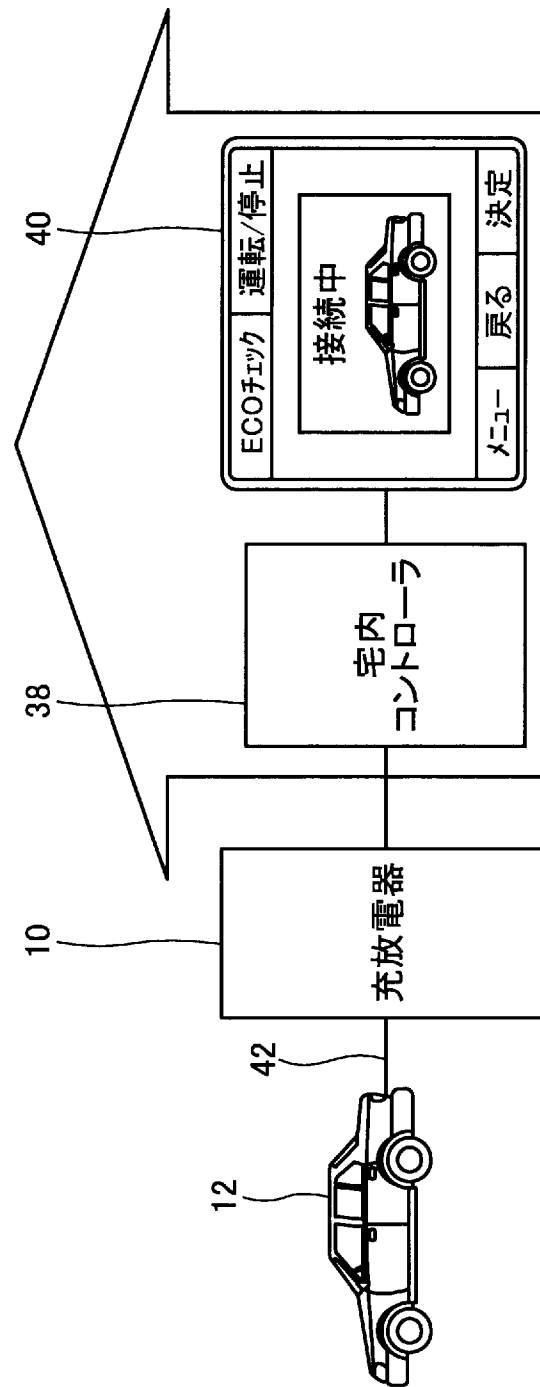
[請求項10] 電力系統の電源と自然エネルギー発電システムとの少なくとも一方と接続され、前記電力系統の電源から供給される電力と前記自然エネルギー発電システムから供給される電力との少なくとも一方を用いて前記車両の前記蓄電池を充電することを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の充放電器。

[請求項11] 前記電力系統の電源が停電した場合、前記自然エネルギー発電システムから供給される電力を用いて前記車両の前記蓄電池を充電することを特徴とする請求項10に記載の充放電器。

[図1]

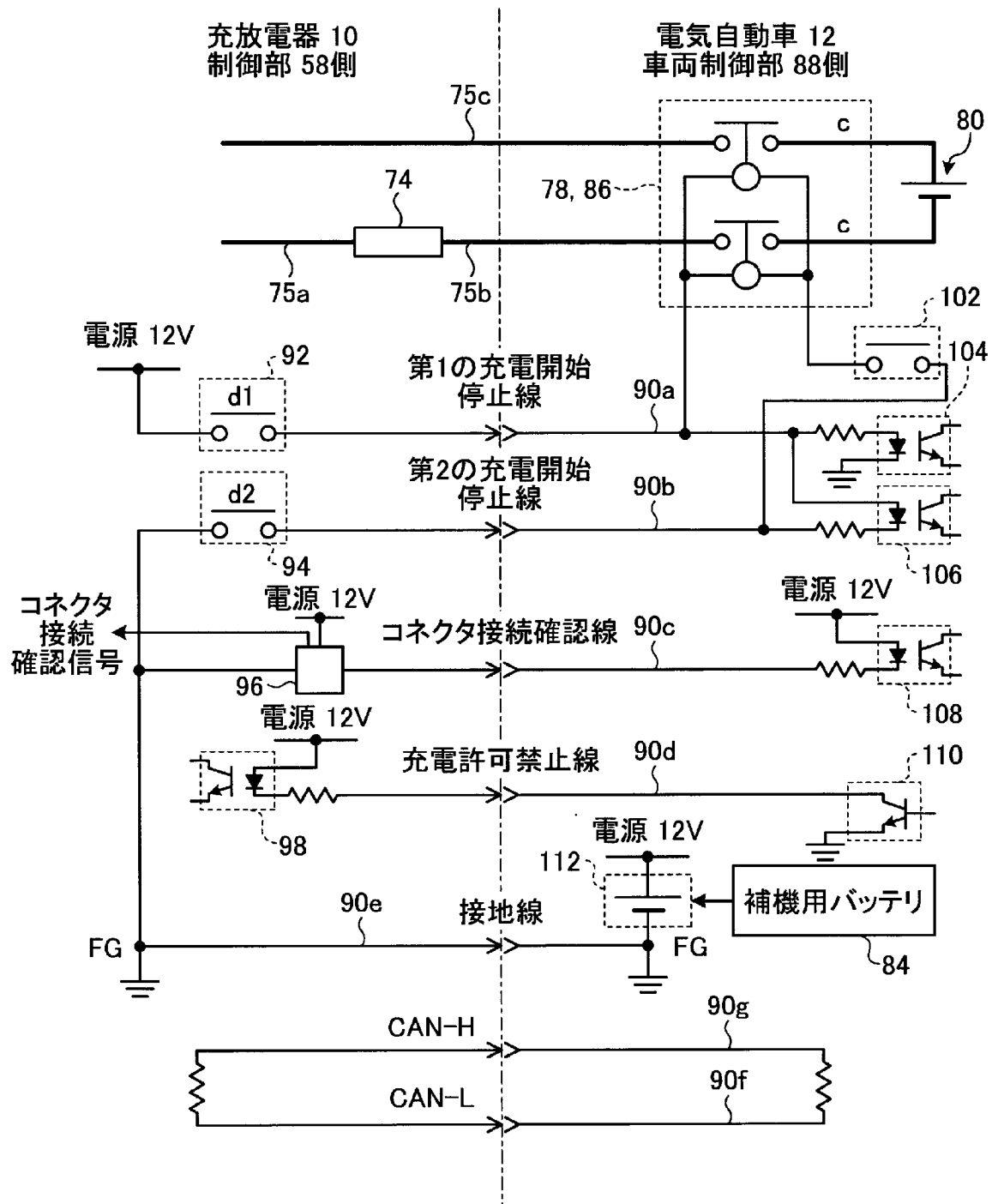


[図2]



The diagram illustrates a power supply system for a vehicle, divided into a power supply unit 10 and a vehicle control unit 12. The power supply unit 10 includes a rectifier circuit 70, a power supply unit 60, a battery 62, and three drive units 56A, 56B, and 56C. The vehicle control unit 12 includes a main battery 80, a charging unit 82, and a supplementary battery 84. The diagram also shows a control unit 58 and a vehicle control unit 88. Various components are labeled with numbers 30, 34, 36, 42, 44, 50, 52X, 52Y, 54A, 54B, 54C, 56A, 56B, 56C, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 75a, 75b, 75c, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, and 12A.

[図5]



充電電コネクタ 44

コネクタケース 116

コネクタハウジング 114

口金 74b

絶縁部材 120

充電ケーブル 42

筒部材 74c

絶縁ケース 124

口金 74b

コネクタピン 118

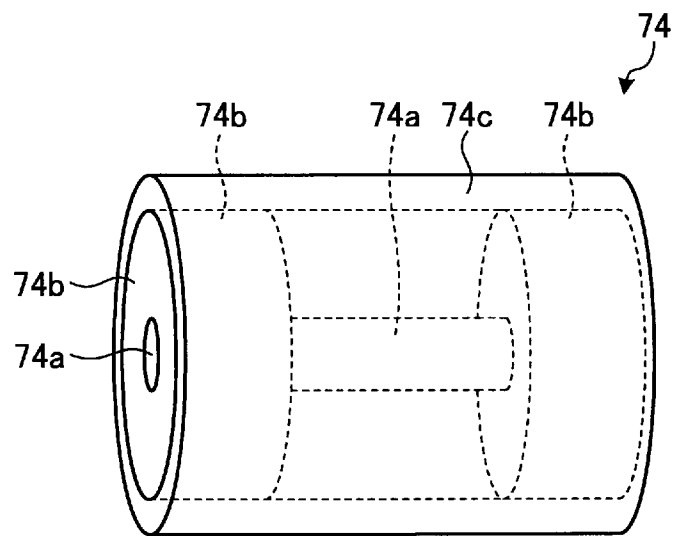
電線 75b

放熱体 122

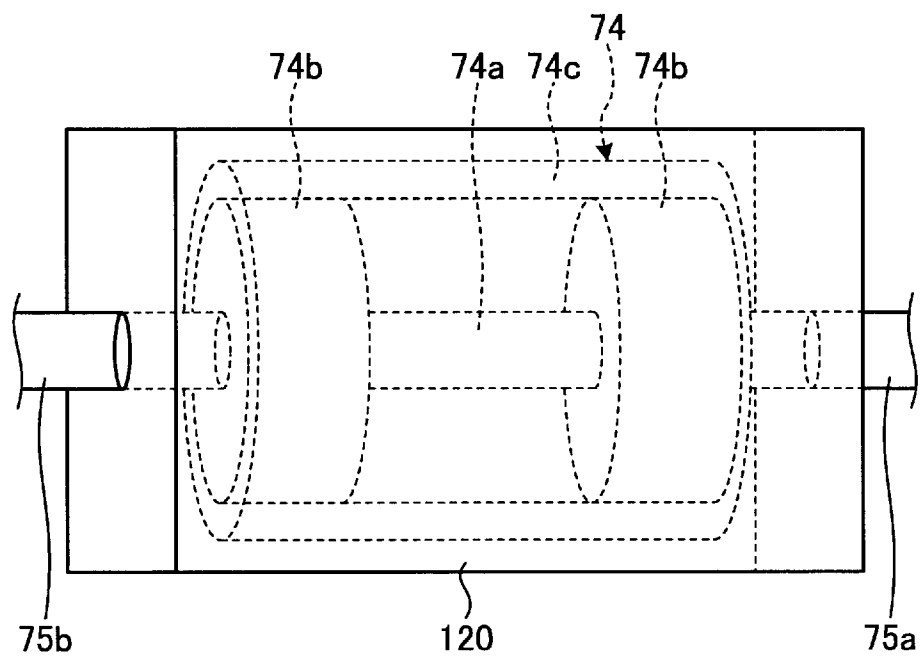
電線 75a

ヒューズ 74

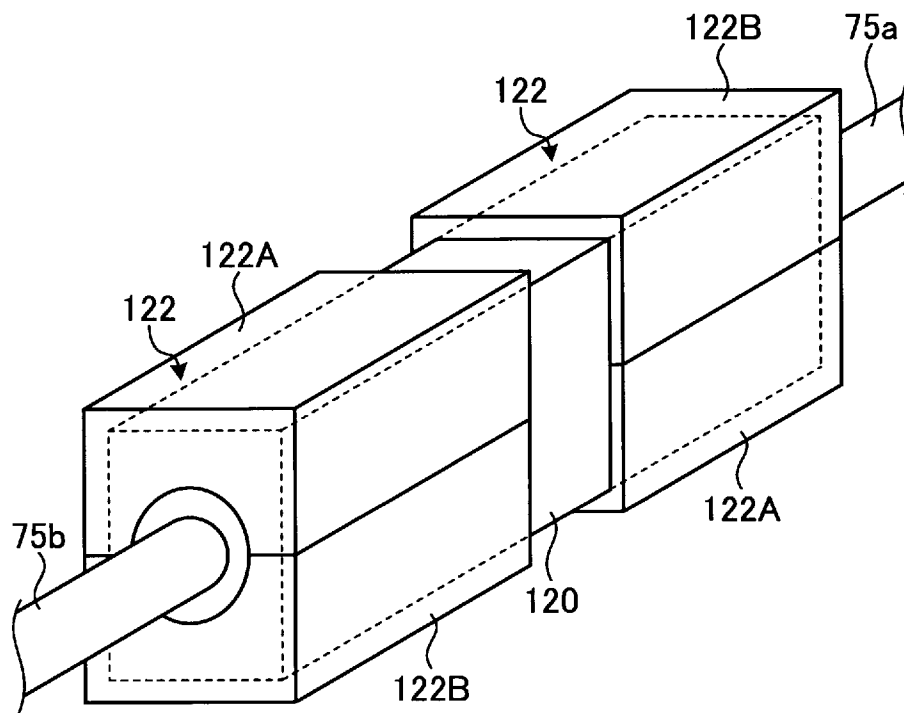
[図8]



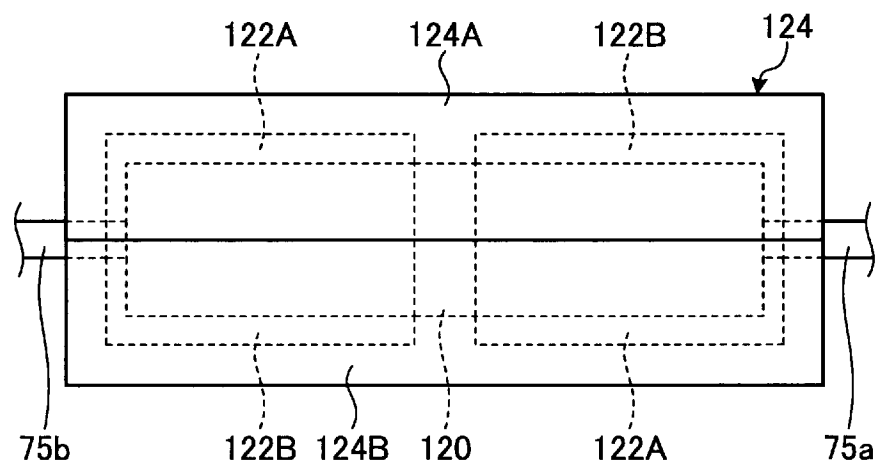
[図9]



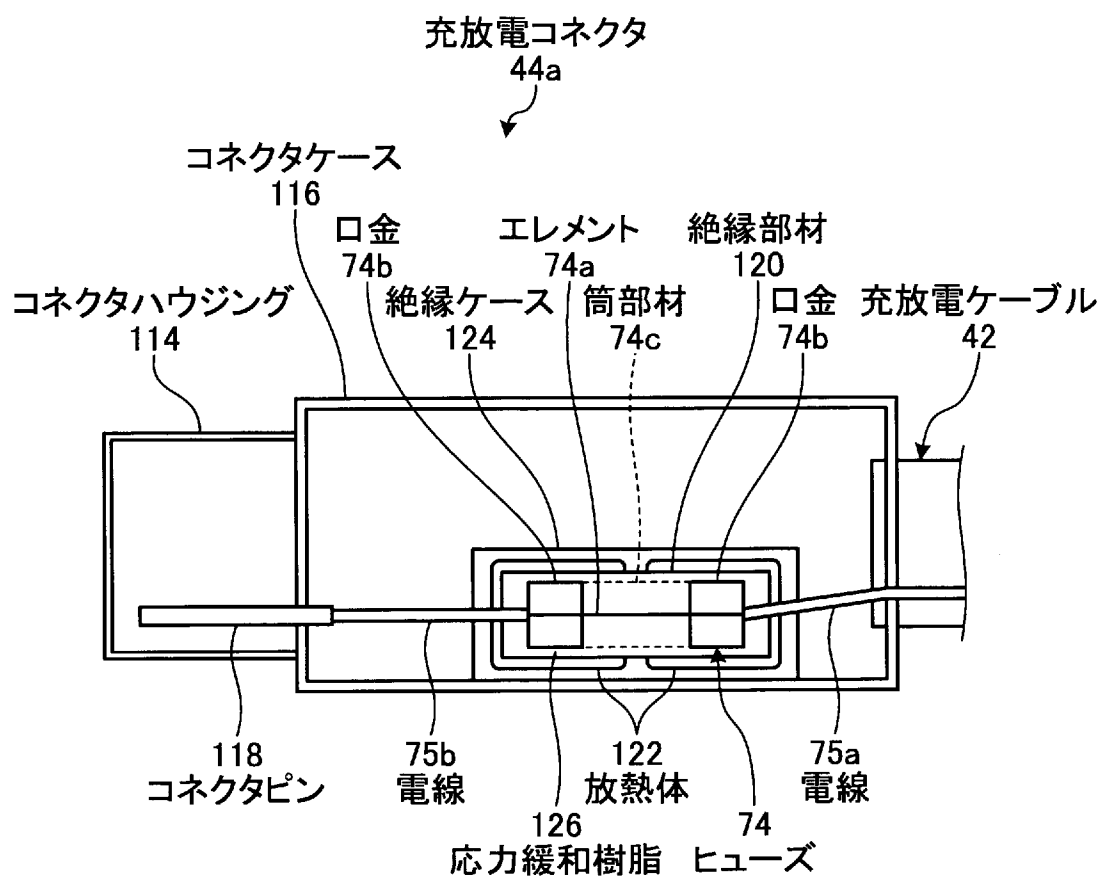
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i

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)

H02J7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 111186/1985(Laid-open No. 20446/1987) (Mitsubishi Electric Corp.), 06 February 1987 (06.02.1987), page 6, line 2 to page 7, line 16; fig. 1 (Family: none)	1-11
Y	JP 2014-226014 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [0021] to [0034], [0088]; fig. 4 & US 2016/0072341 A1 & WO 2014/174762 A1 & EP 2991188 A1	1-11

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 May 2016 (16.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056813

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-142254 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 November 1977 (28.11.1977), page 3, upper left column, lines 6 to 13; fig. 6 (Family: none)	5-11
Y	JP 60-236430 A (Nippon Kouatsu Electric Co., Ltd.), 25 November 1985 (25.11.1985), page 2, lower left column, lines 8 to 15 (Family: none)	7-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-111186号(日本国実用新案登録出願公開62-20446号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1987.02.06, 第6頁第2行-第7頁第16行, 第1図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2014-226014 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2014.12.04, 段落【0021】-【0034】,【0088】, 図4 & US 2016/0072341 A1 & WO 2014/174762 A1 & EP 2991188 A1	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

緑川 隆

5 T

2950

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 52-142254 A (松下電器産業株式会社) 1977. 11. 28, 第 3 頁左上欄第 6-13 行, 第 6 図 (ファミリーなし)	5-11
Y	JP 60-236430 A (日本高压電気株式会社) 1985. 11. 25, 第 2 頁左下欄第 8-15 行 (ファミリーなし)	7-11