

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4501905号
(P4501905)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/30	C
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	S
HO 1 M	2/22	(2006.01)	HO 1 M	2/22	E

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-196978 (P2006-196978)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成18年7月19日(2006.7.19)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2008-27659 (P2008-27659A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成20年2月7日(2008.2.7)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成19年5月17日(2007.5.17)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100112852
			弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	中村 好志
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	守安 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極と負極とを有する単位電池を導電膜を介して複数積層して形成された2次電池を複数積層して形成された組電池であって、

前記複数の2次電池は、順次積層された第1、第2および第3の2次電池を含み、

前記第1の2次電池と前記第2の2次電池との間に設けられ、前記第1の2次電池と前記第2の2次電池とを電氣的に接続する板状の第1負極集電電極と、

前記第1負極集電電極が設けられた前記第1の2次電池の表面と反対側の表面に設けられ、前記第1負極集電電極と極の異なる第1正極集電電極と、

前記第2の2次電池と前記第3の2次電池との間に設けられ、前記第2の2次電池と前記第3の2次電池とを電氣的に接続する板状の第2正極集電電極と、

前記第2正極集電電極が設けられた前記第3の2次電池の表面と反対側の表面に設けられた第2負極集電電極と、

前記第1負極集電電極に設けられ、第1導電性部材が接続される第1負極端子部と、

前記第2負極集電電極に設けられ、前記第1導電性部材が接続される第2負極端子部と

、前記第1正極集電電極に設けられ、第2導電性部材が接続される第1正極端子部と、

前記第2正極集電電極に設けられ、前記第2導電性部材が接続される第2正極端子部と

を備え、

10

20

前記第 1、第 2 および第 3 の 2 次電池は、複数の前記単位電池を直列に接続することで形成され、

前記第 1 負極端子部および前記第 2 負極端子部とが前記 2 次電池の積層方向に配列し、

前記第 1 正極端子部および前記第 2 正極端子部とが前記積層方向に配列し、

前記第 1 負極集電電極には、前記第 1 の 2 次電池の負極および前記第 2 の 2 次電池の負極とが接続され、

前記第 2 正極集電電極には、前記第 2 の 2 次電池の正極および前記第 3 の 2 次電池の正極とが接続され、

前記第 1、第 2 および第 3 の 2 次電池は並列接続された、組電池。

【請求項 2】

前記第 1 負極端子部および前記第 2 負極端子部と、前記第 1 正極端子部および前記第 2 正極端子部とは、前記組電池の同一の側面に設けられた、請求項 1 に記載の組電池。

【請求項 3】

前記第 1 負極集電電極に形成された第 1 切欠部と、

前記第 1 正極集電電極に形成された第 2 切欠部と、

前記第 2 負極集電電極に形成された第 3 切欠部と、

前記第 2 正極集電電極に形成された第 4 切欠部と、

前記第 1 負極端子部に形成され、前記第 1 導電性部材が接続される第 1 接続部と、

前記第 1 正極端子部に形成され、前記第 2 導電性部材が接続される第 2 接続部と、

前記第 2 負極端子部に形成され、前記第 1 導電性部材が接続される第 3 接続部と、

前記第 2 正極端子部に形成され、前記第 2 導電性部材が接続される第 4 接続部とをさらに備え、

前記第 1 接続部および前記第 3 接続部と、前記第 1 切欠部および前記第 3 切欠部とが前記積層方向に配列し、

前記第 2 接続部および前記第 4 接続部と、前記第 2 切欠部および前記第 4 切欠部とが前記積層方向に配列する、請求項 2 に記載の組電池。

【請求項 4】

前記第 1 負極端子部および前記第 2 負極端子部と、前記第 1 正極端子部および前記第 2 正極端子部とは、前記組電池の異なる側面に設けられた、請求項 1 に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の単位電池を積層して構成された組電池に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、複数の電池セルを直列に積層して構成された 2 次電池が各種提案されている（下記特許文献 1～3 参照）。上記 2 次電池は、両端に集電電極が設けられており、この集電電極には、配線が接続される端子が設けられている。

【特許文献 1】特開 2000 - 311718 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 171954 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 11658 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記のように構成された 2 次電池を複数並列接続するには、絶縁膜を介して複数の 2 次電池を積層して、各端子を並列に接続する手法が考えられる。

【0004】

しかし、上記のように 2 次電池を積層したのでは、隣接する 2 次電池の端子同士が絶縁膜を介して近接しており、端子同士が接触するおそれがある。また、各 2 次電池間に絶縁膜が設けられるため、組電池の厚みが厚くなり、組電池を設置するスペースを要するよう

10

20

30

40

50

になる。さらに、複数の２次電池を並列に接続すると、複数の端子に配線を接続する必要が生じ、各端子に配線を接続しようとする、配線の引き回しが非常に複雑となる。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の２次電池を並列接続して構成された組電池において、各端子間の距離を確保することができ、組電池自体をコンパクトに構成できると共に、簡易な構成で各端子に配線を接続することができる組電池を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る組電池は、正極と負極とを有する単位電池を導電膜を介して複数積層して形成された２次電池を複数積層して形成された組電池である。上記複数の２次電池は、順次積層された第１、第２および第３の２次電池を含む。上記第１の２次電池と第２の２次電池との間に設けられ、第１の２次電池と第２の２次電池とを電気的に接続する板状の第１負極集電電極と、第１負極集電電極が設けられた第１の２次電池の表面と反対側の表面に設けられ、第１負極集電電極と極の異なる第１正極集電電極と、第２の２次電池と第３の２次電池との間に設けられ、第２の２次電池と第３の２次電池とを電気的に接続する板状の第２正極集電電極と、第２正極集電電極が設けられた第３の２次電池の表面と反対側の表面に設けられた第２負極集電電極とを含む。上記第１負極集電電極に設けられ、第１導電性部材が接続される第１負極端子部と、第２負極集電電極に設けられ、第１導電性部材が接続される第２負極端子部と、第１正極集電電極に設けられ、第２導電性部材が接続される第１正極端子部と、第２正極集電電極に設けられ、第２導電性部材が接続される第２正極端子部とを備える。上記第１、第２および第３の２次電池は、複数の単位電池を直列に接続することで形成される。上記第１負極端子部および第２負極端子部とが２次電池の積層方向に配列し、第１正極端子部および第２正極端子部とが積層方向に配列し、第１負極集電電極には、第１の２次電池の負極および第２の２次電池の負極とが接続され、第２正極集電電極には、第２の２次電池の正極および第３の２次電池の正極とが接続され、第１、第２および第３の２次電池は並列接続される。好ましくは、上記第１負極端子部および第２負極端子部と、第１正極端子部および第２正極端子部とは、組電池の同一の側面に設けられる。好ましくは、上記第１負極集電電極に形成された第１切欠部と、第１正極集電電極に形成された第２切欠部と、第２負極集電電極に形成された第３切欠部と、第２正極集電電極に形成された第４切欠部と、第１負極端子部に形成され、第１導電性部材が接続される第１接続部と、第１正極端子部に形成され、第２導電性部材が接続される第２接続部と、第２負極端子部に形成され、第１導電性部材が接続される第３接続部と、第２正極端子部に形成され、第２導電性部材が接続される第４接続部とをさらに備える。上記第１接続部および第３接続部と、第１切欠部および第３切欠部とが積層方向に配列し、第２接続部および第４接続部と、第２切欠部および第４切欠部とが積層方向に配列する。好ましくは、上記第１負極端子部および第２負極端子部と、第１正極端子部および第２正極端子部とは、組電池の異なる側面に設けられる。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る組電池によれば、積層方向に隣り合う２次電池が第１集電電極を共有するため、総端子数を低減することができる。また、第１端子部と第２端子部とがずれているため、第１端子部のうち、第２端子部と重ならない部分に第１配線を接続し、第２端子部のうち、第１端子部と重ならない部分に第２配線を接続することにより、配線の引き回しを容易にすることができる。また、積層方向に隣り合う単位電池同士は、集電電極を共有しており、組電池の厚みを薄く構成することができる。さらに、各端子部間には、２次電池が配置されているため、端子部同士の接触を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

図１から図７を用いて、本実施の形態１に係る組電池１００について説明する。図１は

10

20

30

40

50

、本実施の形態に係る組電池 100 の斜視図であり、図 2 は、図 1 の I I - I I 線における断面図である。図 1 は、複数のバイポーラ 2 次電池（2 次電池）4 と、板状に形成された複数の負極集電電極（第 1 集電板）2 1 と、板状に形成された複数の正極集電電極（第 2 集電板）2 3 とが積層されて形成されている。

【0009】

図 2 に示すように、バイポーラ電池 4 は、複数の電極シート（単位電池）2 5 と、各電極シート 2 5 間に設けられた集電箔 2 9 とを順次積層して形成されている。なお、各電極シート 2 5 の積層方向と、バイポーラ 2 次電池 4 の積層方向は一致しており、いずれも、組電池 100 の厚み方向となっている。

【0010】

電極シート 2 5 は、板状に形成された電解質層 2 7 と、電解質層 2 7 の一方の主表面（第 1 主表面）2 7 a 上に形成された負極活物質層 2 6 と、電解質層 2 7 の他方の主表面（第 2 主表面）2 7 b 上に形成された正極活物質層 2 8 とを備えている。そして、各電極シート 2 5 は、集電箔 2 9 を介して直列に積層されている。

【0011】

バイポーラ 2 次電池 4 は、負極集電電極 2 1 または正極集電電極 2 3 を介して複数積層されている。負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 は、バイポーラ 2 次電池 4 間および組電池 100 の両端に設けられている。

【0012】

組電池 100 の一端に設けられた負極集電電極 2 1 の主表面には、積層方向に隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の負極活物質層 2 6 が形成されており、他端に設けられた正極集電電極 2 3 の主表面には、積層方向に隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の正極活物質層 2 8 が形成されている。

【0013】

図 1 において、たとえば、複数のバイポーラ 2 次電池 4 のうち、バイポーラ 2 次電池（第 1 の 2 次電池）4 A とバイポーラ 2 次電池 4 B との間には、負極集電電極（第 1 集電電極）2 1 が形成されている。この負極集電電極 2 1 が設けられたバイポーラ電池 4 A の表面と反対側に位置するバイポーラ電池 4 A の表面には、正極集電電極（第 2 集電電極）2 3 が設けられている。

【0014】

そして、正極集電電極 2 3 を介して隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 は、図 2 に示す正極活物質層（正極）2 8 同士が対向するように配置されており、正極集電電極 2 3 の表裏面には、隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 の正極活物質層 2 8 が接続されている。さらに、負極集電電極 2 1 を介して隣り合うバイポーラ 2 次電池 4 は、負極活物質層 2 6 同士が対向するように配置されており、負極集電電極 2 1 の表裏面には、隣り合うバイポーラ 2 次電池の負極活物質層 2 6 が接続されている。

【0015】

すなわち、この組電池 100 は、複数のバイポーラ 2 次電池 4 が負極集電電極 2 1 および正極集電電極 2 3 によって並列接続されて構成されている。また、正極集電電極 2 3 または負極集電電極 2 1 に対して積層方向の両隣りに位置するバイポーラ 2 次電池 4 は、当該正極集電電極 2 3 または負極集電電極 2 1 を共有している。このため、従来の複数のバイポーラ 2 次電池を絶縁膜を介して積層して構成された組電池と比較して、絶縁膜が不要となるのみならず、隣り合う 2 次電池同士が集電電極を共有することができ、組電池 100 自体をコンパクトに構成することができる。

【0016】

そして、図 1 において、負極集電電極 2 1 には、配線（第 1 配線）U 1 が接続される端子部 T 1 が形成されている。この端子部（第 1 端子部）T 1 は、各バイポーラ電池 4 から外方に向けて突出しており、端子部 T 1 には、配線 U 1 と接触する接続孔（接触部）a 1 が形成されている。配線 U 1 , U 2 は、組電池 100 から外部に向けて電気が放電される時や、組電池 100 を充電する際に用いられるものであり、たとえば、PCU 等と組電

10

20

30

40

50

池 100 とを接続している。

【0017】

また、正極集電電極 23 にも、配線（第 2 導電性部材）U2 が接続される端子部（第 2 導電性部材）T2 が形成されている。なお、配線 U1、U2 は、リード線に限られず、たとえば、金属製のピン等でもよく、導電性部材であればよい。端子部 T2 は、各バイポーラ電池 4 の端面から外方に向けて突出するように形成されている。この端子部 T2 には、配線 U2 が接続される接続孔 b1 が形成されている。これら端子部 T1 と端子部 T2 との間には、バイポーラ 2 次電池 4 が介在しているため、端子部 T1 と端子部 T2 とが接触することが抑制されている。

【0018】

さらに、端子部 T1 と端子部 T2 とは、正極集電電極 23 または負極集電電極 21 の主表面方向にずれるように配置されている。

【0019】

このため、端子部 T1 のうち、端子部 T2 とずれた位置に接続孔 a1 を形成することができ、端子部 T2 のうち、端子部 T1 とずれた位置に接続孔 b1 を形成することができる。これにより、配線 U1、U2 を接続孔 a1、a2 に容易に接続することができる。

【0020】

各端子部 T1 同士は、積層方向に重なるように配列されており、各端子部 T1 に形成される接続孔 a1 も積層方向に沿って一致している。このため、積層方向に配列された各接続孔 a1 に配線 U1 を通すことにより、全ての負極集電電極 21 を容易に接続することができる。

【0021】

また、各端子部 T2 同士も積層方向に重なるように配列されており、各接続孔 b1 も積層方向に一致している。このため、積層方向に配列された各接続孔 b1 に配線 U2 を通すことにより、全ての正極集電電極 23 を一括接続することができる。

【0022】

なお、図 3 は、本実施の形態に係る組電池 100 の第 1 変形例を示す斜視図であり、この図 3 に示すように、端子部 T1 と端子部 T2 とが負極集電電極 21 および正極集電電極 23 の主表面方向にずれているとは、端子部 T1、T2 同士が積層方向に一部重なる領域がある場合も含む。このように端子部 T1、T2 同士が積層方向に重なる部分があったとしても、端子部 T1 のうち、接続孔 a1 が位置する部分と、端子部 T2 とが積層方向に重ならないように離間すると共に、端子部 T2 のうち、接続孔 a2 が位置する部分と、端子部 T1 とが積層方向に重ならないように離間しておればよい。さらに、図 4 は、組電池 100 の第 2 変形例を示す斜視図であり、この図 4 に示すように、端子部 T1 と端子部 T2 とが負極集電電極 21 および正極集電電極 23 の主表面方向にずれているとは、端子部 T1 と端子部 T2 とがそれぞれ、組電池 100 の異なる側面に設けられている場合も含む。

【0023】

そして、図 1 において、組電池 100 本体の周面のうち、一側面に端子部 T1、T2 を設けることにより、組電池 100 本体の他の側面側に他の部材を配置することができ、デッドスペースの低減を図ることができる。その上、組電池 100 から引き出される配線 U1、U2 が同一の側面から引き出されるため、配線 U1、U2 の引き回しの容易性をさらに向上させることができる。

【0024】

負極集電電極 21 のうち、端子部 T1 と隣り合う部分には、切欠部 40 が形成されており、この切欠部 40 の積層方向には、正極集電電極 23 の端子部 T2 が位置している。また、正極集電電極 23 のうち、端子部 T2 と隣り合う部分には、切欠部 41 が形成されており、この切欠部 41 の積層方向には、負極集電電極 21 の端子部 T1 が位置している。このため、端子部 T1 および端子部 T2 が積層方向に湾曲したり、屈曲したりしても、端子部 T1、T2 同士が接触することを抑制することができる。

【0025】

10

20

30

40

50

端子部（第1端子部）T1は、負極集電電極21と一体成形されており、端子部T2は、正極集電電極23と一体成形されている。

【0026】

端子部T1, T2を各集電電極21, 23と一体に形成することにより、たとえば、端子部T1, T2を負極集電電極21および正極集電電極23と別体にして、半田で接続する場合よりも、導電性を高く確保することができると共に、部品点数の低減を図ることができる。

【0027】

図2において、電極シート25を形成する電解質層27は、イオン伝導性を示す材料から形成される層である。電解質層27は、固体電解質であってもよいし、ゲル状電解質であってもよい。電解質層27を介在させることによって、正極活物質層28および負極活物質層26間のイオン伝導がスムーズになり、バイポーラ2次電池4の出力を向上させることができる。そして、各電極シート25に設けられた集電箔29と、集電箔29の一方の主面29bにスパッタリングにより形成された正極活物質層28と、他方の主面29aに形成された負極活物質層26とから構成されたバイポーラ電極30が形成されている。

【0028】

続いて、バイポーラ2次電池4を構成する各部材について詳細に説明する。集電箔29は、たとえば、アルミニウムから形成されている。この場合、集電箔29の表面に設けられる活物質層が固体高分子電解質を含んでも、集電箔29の機械的強度を十分に確保することができる。集電箔29は、銅、チタン、ニッケル、ステンレス鋼（SUS）もしくはこれらの合金等、アルミニウム以外の金属の表面にアルミニウムを被膜することによって形成されてもよい。

【0029】

正極活物質層28は、正極活物質層および固体高分子電解質を含む。正極活物質層28は、イオン伝導性を高めるための支持塩（リチウム塩）、電子伝導性を高めるための導電助剤、スラリー粘度の調整溶媒としてのNMP（N-メチル-2-ピロリドン）、重合開始剤としてのAIBN（アゾビスイソブチロニトリル）等を含んでもよい。

【0030】

正極活物質層としては、リチウムイオン2次電池で一般的に用いられる、リチウムと遷移金属との複合酸化物を使用することができる。正極活物質層として、たとえば、 $LiCoO_2$ 等のLi・Co系複合酸化物、 $LiNiO_2$ 等のLi・Ni系複合酸化物、スピネル $LiMn_2O_4$ 等のLi・Mn系複合酸化物、 $LiFeO_2$ 等のLi・Fe系複合酸化物などが挙げられる。その他、 $LiFePO_4$ 等の遷移金属とリチウムとのリン酸化合物や硫酸化合物； V_2O_5 、 MnO_2 、 TiS_2 、 MoS_2 、 MoO_3 等の遷移金属酸化物や硫化物； PbO_2 、 AgO 、 $NiOOH$ 等が挙げられる。

【0031】

固体高分子電解質は、イオン伝導性を示す高分子であれば、特に限定されず、たとえば、ポリエチレンオキシド（PEO）、ポリプロピレンオキシド（PPO）、これらの共重合体などが挙げられる。このようなポリアルキレンオキシド系高分子は、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2CF_3)_2$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 等のリチウム塩を容易に溶解する。固体高分子電解質は、正極活物質層28および負極活物質層26の少なくとも一方に含まれる。より好ましくは、固体高分子電解質は、正極活物質層28および負極活物質層26の双方に含まれる。

【0032】

支持塩としては、 $Li(C_2F_5SO_2)_2N$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiN(SO_2C_2F_5)_2$ 、もしくはこれらの混合物等を使用することができる。導電助剤としては、アセチレンブラック、カーボンブラック、グラファイト等を使用することができる。

【0033】

負極活物質層26は、負極活物質層および固体高分子電解質を含む。負極活物質層は、イオン伝導性を高めるための支持塩（リチウム塩）、電子伝導性を高めるための導電助剤

10

20

30

40

50

、スラリー粘度の調整溶媒としてのNMP（N-メチル-2-ピロリドン）、重合開始剤としてのAIBN（アゾビスイソブチロニトリル）等を含んでもよい。

【0034】

負極活物質層としては、リチウムイオン2次電池で一般的に用いられる材料を使用することができる。但し、固体電解質を使用する場合、負極活物質層として、カーボンもしくはリチウムと金属酸化物もしくは金属との複合酸化物を用いることが好ましい。より好ましくは、負極活物質層は、カーボンもしくはリチウムと遷移金属との複合酸化物である。さらに好ましくは、遷移金属はチタンである。つまり、負極活物質層は、チタン酸化物もしくはチタンとリチウムとの複合酸化物であることがさらに好ましい。

【0035】

電解質層27を形成する固体電解質としては、たとえば、ポリエチレンオキシド（PEO）、ポリプロピレンオキシド（PPO）、これらの共重合体等、固体高分子電解質を使用することができる。固体電解質は、イオン伝導性を確保するための支持塩（リチウム塩）を含む。支持塩としては、 LiBF_4 、 LiPF_6 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、もしくはこれらの混合物等を使用することができる。

【0036】

さらに、正極活物質層28、負極活物質層26および電解質層27を形成する材料の具体例を表1から表3に示す。表1は、電解質層27が有機系固体電解質である場合の具体例を示し、表2は、電解質層27が無機系固体電解質である場合の具体例を示し、表3は、電解質層27がゲル状電解質である場合の具体例を示す。

【0037】

10

20

【表 1】

正極材料	負極材料	固体電解質	備考
LiMn ₂ O ₄	Li 金属	P (EO/MEEGE)	・電解質塩：LiBF ₄
-	Li 金属	P (EO/PEG-22)	・電解質塩：LiN(CF ₃ SO ₂) ₂ (LiTFSI)
LiCoO ₂	カーボン	PVdF 系	-
LiCoO ₂	Li 金属	エーテル系ホリマー P (EO/EM/AGE)	・電解質塩：LiTFSI ・イオン導電材ハインダ：P (EO/EM) + LiBF ₄ を正極に混合
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	P (EO/EM/AGE)	・電解質塩：LiTFSI ・イオン導電材ハインダ：PEO 系固体ホリマー+LiTFSI を正極に混合
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	PEO 系 + 無機添加剤	・電解質塩：LiClO ₄
-	-	PEG-PMMA+PEG-酢酸エステル	・イオン導電材：KB+PEG+LiTFSI を正極に混合
-	-	PEO 系+10 質量%0.6Li ₂ S+0.4SiS ₂	・電解質塩：LiCF ₃ SO ₃
-	Li 金属	PEO 系+α-β 型 La _{0.55} Li _{0.35} TiO ₃	・電解質塩：LiCF ₃ SO ₃
Li 金属	-	スルホン/エポキシイソシアネートブロックコポリマー重合体 (PSEO)	・電解質塩：LiTFSI ・イオン導電材：KB+PVdF+PEG+LiTFSI を正極に混合
LiCoO ₂	Li 金属	P (DMS/EO)+ホリエーテル架橋体	-
Li _{0.33} MnO ₂	Li 金属	ウレタンアクリレートを主成分とする ブロックコポリマー組成物 (PUA)	・電解質塩：LiTFSI ・イオン導電材：KB+PVdF+PEG+LiTFSI を正極に混合
-	-	多分岐コポリマー (MMA+OMA+POEM)	・電解質塩：LiClO ₄
LiNi _{0.8} Co _{0.2} O ₂	Li 金属	PEO/高分岐ホリマー/フラーレン系複合固体電解質 (PEO+HBP+BaTiO ₃)	・電解質塩：LiTFSI ・正極に SPE+AB を混合
-	-	PME400+13 族金属フルコキシド (メイス酸として)	・電解質塩：LiCl
-	-	ホリ(9-メチルニルミタリリン) (PMNVI) を含むマトリクス	・電解質塩：LiClO ₄
LiCoO ₂	Li 金属	メチルアクリレート/エチルアクリレート/ブチルアクリレート/ヘキシルアクリレート/オクチルアクリレート/ドデシルアクリレート/ステアリン酸/オレフィン系モノマーの重合	・電解質塩：LiClO ₄ ・正極導電剤 KB+決着剤 PVdF
LiCoO ₂	Li 金属	P (EO/EM)+エーテル系可塑性剤	・電解質塩：LiTFSI ・正極導電剤 KB+決着剤 PVdF

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

【 表 2 】

正極材料	負極材料	固体電解質	備考
LiCoO ₂	In	95(0.6Li ₂ S·0.4SiS ₂)·5Li ₄ SiO ₄ (Li ₂ S-SiS ₂ 系融液急冷ガラス)	・状態：ガラス系
-	-	70Li ₂ S·30P ₂ S ₅ Li _{1.4} P _{0.6} S _{2.2} 硫化物ガラス (Li ₂ S-P ₂ S ₅ 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系 ・作成方法：坩/ケミカル系
-	-	Li _{0.35} La _{0.55} TiO ₃ (LLT) (A ⁺ ロフスカイト型構造)	・状態：セラミックス系
-	-	80Li ₂ S·20P ₂ S ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ 系ガラスセラミックス)	・固体電解質の多孔体を作成し、孔の内部に活物質のゾルを充填 ・状態：ガラス系 ・作成方法：坩/ケミカル系
-	-	xSrTiO ₃ ·(1-x)LiTaO ₃ (A ⁺ ロフスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
LiCoO ₂	Li-In 金属	Li ₃ 4Si _{0.4} P _{0.6} S ₄ (thio-LiSICON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	-	(Li _{0.1} La _{0.3})ZrNb _{1-y} O ₃ (A ⁺ ロフスカイト型酸化物)	・状態：セラミックス系
-	-	Li ₄ B ₇ O ₁₂ Cl	・状態：セラミックス系 ・PEG を有機複合材として複合化
-	-	Li ₄ GeS ₄ -Li ₃ PS ₄ 系結晶 Li _{3.25} Ge _{0.25} P _{0.75} S ₄ (thio-LiSICON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	Li 金属 In 金属	0.01Li ₃ PO ₄ -0.63Li ₂ S-0.36SiS ₂ (thio-LiSICON Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
LiCoO ₂ LiFePO ₄ LiMn _{0.6} Fe _{0.4} PO ₄	Li 金属 V ₂ O ₅	Li ₃ P _{0.4} N _x (LIPON) (リン酸リチウムイオン伝導体)	・状態：ガラス系
LiNi _{0.8} Co _{0.15} Al _{0.05} O ₂	Li 金属	Li ₃ InBr ₃ Cl ₃ (岩塩型 Li イオン伝導体)	・状態：セラミックス系
-	-	70Li ₂ S·(30-x)P ₂ S ₅ ·xP ₂ O ₅ (Li ₂ S-P ₂ S ₅ -P ₂ O ₅ 系ガラスセラミックス)	・状態：ガラス系
LiCoO ₂ など	Li 金属 Sn 系酸化物	Li ₂ O-B ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ 系、Li ₂ O-V ₂ O ₅ -SiO ₂ 系、 Li ₂ O-TiO ₂ -P ₂ O ₅ 系、LVS0 など	・状態：ガラス系
-	-	LiTi ₂ (PO ₃) ₄ (LTP) (NASICON 型構造)	・状態：セラミックス系

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

【表 3】

正極材料	負極材料	高分子基材	備考
Ni 系集電体	Li 金属	7クロロリチウムニフタート (PAN-VAc 系ケル電解質)	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF ₄ 、LiPF ₆ 、LiN(CF ₃ SO ₂) ₂
リチウム電極	リチウム電極	トリエチレンジグリコールメチルメタクリレート (ホリチウムメタクリレート (PMMA) 系ケル電解質)	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF ₄
V ₂ O ₅ /PPy 複合体	Li 金属	メタクリル酸メチル (PMMA) ケル電解質	・ 溶媒: EC+DEC ・ 電解質塩: LiClO ₄
Li 金属	Li 金属	PEO/PS ホリチウムニフタートケル電解質	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiClO ₄
Li 金属	Li 金属	7ルチンキント系高分子電解質	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiClO ₄
Li 金属及び LiCoO ₂	Li 金属	7ルチンキント系高分子電解質	・ 溶媒: EC+GBL ・ 電解質塩: LiBF ₄
Li 金属	Li 金属	ホリチウム系ベニホリチウム	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF ₄
Li _{0.36} CoO ₂	Li 金属	ホリチウムニフタート (PVdF) +六フッ化リン (HFP) (PVdF-HFP) ケル電解質	・ 溶媒: EC+DMC ・ 電解質塩: LiN(CF ₃ SO ₂) ₂
LiCoO ₂	Li 金属	PEO 系及びアクリル系ホリチウム	・ 溶媒: EC+PC ・ 電解質塩: LiBF ₄
Li 金属	Li 金属	トリメチルプロピルエントリチウムニフタート (エチレン系高分子) E0-P0 共重合体	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiBETI、LiBF ₄ 、LiPF ₆
-	-	ホリチウムニフタート化合物	・ 電解質塩: LiTFSI、LiBF ₄ 、LiPF ₆ ・ 溶媒: EC+DEC
-	-	ホリチウムニフタート化合物	・ 電解質塩: LiPF ₆
-	PAS (ホリチウム)	PVdF-HFP ケル電解質	・ 溶媒: PC、EC+DEC ・ 電解質塩: LiClO ₄ 、Li(C ₂ F ₅ SO ₂) ₂ N
-	-	ケル系リチウムニフタートケル電解質	・ 溶媒: EC+DMC ・ 電解質塩: LiPF ₆
-	-	ホリチウム/ホリチウム系 (PEO-NCO) ケル電解質	・ 溶媒: PC ・ 電解質塩: LiClO ₄
-	-	架橋型ホリチウムニフタート系ケル電解質	-

10

20

30

40

【0040】

多くの場合、2次電池に用いられる電解質は液体である。たとえば鉛酸電池の場合には電解液に硫酸が用いられる。正極集電電極23および負極集電電極21はある程度の強

50

度を有する。本実施の形態では複数のバイポーラ２次電池４の各々は正極集電電極２３および負極集電電極２１により挟まれる。正極集電電極２３および負極集電電極２１をバイポーラ２次電池４に挟んだときに正極集電電極２３とバイポーラ２次電池４との隙間、あるいは負極集電電極２１とバイポーラ２次電池４との隙間をなくすることができる。これによって組電池１００の強度を確保することができる。

【００４１】

図５は、本実施の形態に係る組電池１００がケーシング１０１内に収納された電池パック１２０の斜視図である。この図５に示されるように、組電池１００本体は、ケーシング１０１内に収納されている一方で、端子部Ｔ１，Ｔ２は、ケーシング１０１から外方に突出している。なお、図６は、図４に示す第２変形例に係る組電池１００がケーシング１０

10

【００４２】

図７は、本実施の形態に係る組電池１００を搭載した自動車の実施の形態を示す断面模式図である。

【００４３】

図７において、自動車１はたとえば充放電可能な電源を動力源とする電気自動車、あるいは、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関と、充放電可能な電源とを動力源とするハイブリッド車両等である。図１に示す組電池１００はこれらの自動車に電源として搭載されている。

【００４４】

20

自動車１はその搭乗空間（車室）５０内において、フロントシート１２とリアシート６とが配置されている。搭乗空間５０内において、フロントシート１２下に、図１に示す組電池１００を含む電池パック１２０が配置されている。電池パック１２０は、フロントシート１２下に配置されたカバー５および床面２００により囲まれた状態となっている。フロントシート１２の下は自動車１の他の部分に比較して電池パック１２０を収納する空間を確保しやすい。また多くの場合、車体は、衝突時につぶれる部分と、つぶれずに乗員を保護する部分から構成されている。つまりフロントシート１２の下に電池パック１２０を配置することにより車体が強い衝撃を受けた場合にも組電池を衝撃から保護できる。

【００４５】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１】本実施の形態に係る組電池の斜視図である。

【図２】図１のⅠⅠ-ⅠⅠ線における断面図である。

【図３】本実施の形態に係る組電池の第１変形例を示す斜視図である。

【図４】本実施の形態に係る組電池の第２変形例を示す斜視図である。

【図５】本実施の形態に係る組電池がケーシング内に収納されて形成された電池パックの斜視図である。

40

【図６】第２変形例に係る組電池をケーシング内に収納して形成された電池パックの斜視図である。

【図７】本実施の形態に係る組電池を搭載した自動車の断面図である。

【符号の説明】

【００４７】

１ 自動車、４ バイポーラ電池、５ カバー、６ リアシート、１２ フロントシート、２１ 負極集電電極、２３ 正極集電電極、２５ 電極シート、２６ 負極活物質層、２７ 電解質層、２８ 正極活物質層、２９ 集電箔、３０ バイポーラ電極、４０，４１ 切欠部、１００ 組電池、１２０ 電池パック、Ｔ１，Ｔ２ 端子部、Ｕ１，Ｕ２

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-064509(JP,A)
特開平08-250102(JP,A)
特開2002-075324(JP,A)
特開2004-158222(JP,A)
特開2003-229117(JP,A)
実開平05-038765(JP,U)
特開平10-095187(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/20 - 2/30