

(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2007-508681

(P2007-508681A)

(43) 公表日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 HO 4 O
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/10 U	5 HO 4 3
	HO 1 M 2/20 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

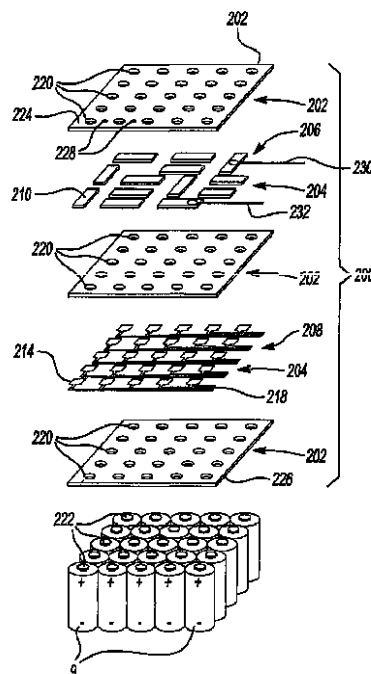
(21) 出願番号	特願2006-535586 (P2006-535586)	(71) 出願人	391010769
(86) (22) 出願日	平成16年10月12日 (2004.10.12)		ブラック アンド デッカー インク
(85) 翻訳文提出日	平成18年6月12日 (2006.6.12)		BLACK & DECKER INC.
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/033606		アメリカ合衆国, デラウェア 19711
(87) 国際公開番号	W02005/039012		, ニューアーク, ドラモンド プラザ 1
(87) 国際公開日	平成17年4月28日 (2005.4.28)		207
(31) 優先権主張番号	60/510, 123	(74) 代理人	100099759
(32) 優先日	平成15年10月14日 (2003.10.14)		弁理士 青木 篤
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパックにおいてバッテリーセルを相互接続するための装置及びその方法

(57) 【要約】

コードレス電動工具用バッテリーパックはハウジングに配置される複数のバッテリーセルを有する。本発明の1つの実施態様において、バッテリーセルは導電層が間に挟まれる非導電層を有する積層プレート構造によって相互接続され、導電層のうち少なくとも1つはバッテリーセルを相互接続するためにバッテリーセルに接続される。本発明の1つの実施態様において、バッテリーパックのバッテリーセルは、バッテリーセルを相互接続するためにバッテリーセルに取り付けられる導電トレースを有するフレキシブルプリント回路板によって相互接続される。本発明の1つの実施態様において、コードレス電動工具は上記のバッテリーパックのうちいずれかを有する。本発明の1つの実施態様において、バッテリーセルはリチウムイオンバッテリーセルである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コードレス電動工具用のバッテリーパックであり、
a. ハウジングと、
b. 前記ハウジングの中に配置される複数のバッテリーセルと、
c. バッテリーセルの上面及び底面のうち少なくとも一方に配置される積層プレートであり、該積層プレートが導電層及び非導電層を含み、前記導電層が前記バッテリーセルの端子に貼り付けられる複数の端子パッド及び前記バッテリーセルを相互接続するために前記端子パッドを相互接続する複数の導電素子を含む、積層プレートと、
を含む、バッテリーパック。

10

【請求項 2】

前記導電層が少なくとも 1 つの電力回路層及び少なくとも 1 つの信号層を含み、前記電力回路層が前記複数の導電素子を含み、かつ前記信号層が前記複数の端子パッドを含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記非導電層が複数の非導電層を含み、前記電力回路層及び前記信号層が前記非導電層のそれぞれの間に挟まれ、前記非導電層のうち少なくとも 1 つが前記電力回路層と前記信号層との間に配置される、請求項 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記電力回路層及び信号層のうち少なくとも一方がプリント回路板を含む、請求項 2 に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 5】

前記プリント回路板がフレキシブルプリント回路板である、請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】

前記プリント回路板が前記非導電層にもなるように前記プリント回路板の一面にだけエッチングが施される、請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記電力回路層及び前記信号層がプリント回路板を含む、請求項 3 に記載のバッテリーパック。

30

【請求項 8】

前記電力回路層の前記プリント回路板及び前記信号層の前記プリント回路板がフレキシブルプリント回路板である、請求項 7 に記載のバッテリーパック。

【請求項 9】

前記プリント回路板が前記非導電層にもなるように前記プリント回路板の一面にだけエッチングが施される、請求項 7 に記載のバッテリーパック。

【請求項 10】

前記導電素子が導電性金属ストリップを含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 11】

前記非導電層が前記バッテリーパックのそれぞれの端子が貫通するための複数の孔を含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

40

【請求項 12】

コードレス電動工具用のバッテリーパックであり、
a. ハウジングと、
b. 前記ハウジングの中に配置される複数のバッテリーセルと、
c. 前記バッテリーセルの上面に配置される第一の積層プレート及び前記バッテリーセルの底面に配置される第二の積層プレートであり、各積層プレートが導電層及び非導電層を含み、前記導電層が前記バッテリーセルの端子に貼り付けられる複数の端子パッド及び前記バッテリーセルを相互接続するために前記端子パッドを相互接続する複数の導電素子を含む、積層プレートと、

50

を含む、バッテリーパック。

【請求項 1 3】

前記導電層が少なくとも 1 つの電力回路層及び少なくとも 1 つの信号層を含み、前記電力回路層が前記複数の導電素子を含み、かつ前記信号層が前記複数の端子パッドを含み、前記非導電層が複数の非導電層を含み、前記電力回路層及び前記信号層が前記非導電層のそれぞれの間に挟まれ、少なくとも 1 つの非導電層が前記電力回路層と前記信号層との間に配置される、請求項 1 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 4】

前記電力回路層及び信号層が各々フレキシブルプリント回路板を含む、請求項 1 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 5】

コードレス電動工具用のバッテリーパックであり、

a. ハウジングと

b. 前記ハウジングの中に配置される複数のバッテリーセルと、

c. 前記バッテリーセルの上面に配置される積層プレート及び前記バッテリーセルの底面に配置される第二の積層プレートであり、各積層プレートが第一、第二及び第三の非導電層、前記第一と第二の非導電層の間にはさまれる電力回路層及び前記第二と第三の非導電層の間に挟まれる信号層を含み、前記信号層が前記バッテリーセルの端子に貼り付けられる複数のパッドを含み、かつ前記電力回路層が前記バッテリーセルを相互接続するために前記端子パッドを相互接続する複数の導電素子を含む、積層プレートと、

を含む、バッテリーパック。

【請求項 1 6】

前記電力回路層及び信号層のうち少なくとも一方がプリント回路板を含む、請求項 1 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 7】

前記プリント回路板がフレキシブルプリント回路板である、請求項 1 6 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 8】

前記導電素子が導電性金属ストリップを含む、請求項 1 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 9】

前記信号層が信号接続を必要とするバッテリーセルのためにのみ端子パッドを有する、請求項 2 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 0】

前記信号層が信号接続を必要とするバッテリーセルのためにのみ端子パッドを有する、請求項 1 3 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 1】

前記信号層が信号接続を必要とするバッテリーセルのためにのみ端子パッドを有する、請求項 1 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 2】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルである、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 3】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルである、請求項 1 3 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 4】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルである、請求項 1 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 5】

前記導電素子が複数の導電性金属ストリップを含み、前記非導電層が、接続セグメントへの接近路を設けるために、該バッテリーパックの形成中前記接続セグメントが破壊される

10

20

30

40

50

前に前記複数の導電性金属ストリップを接合する前記接続セグメントの周りに配置される複数の孔を含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 2 6】

コードレス電動工具用のバッテリーパックを作るための方法であり、

a. ハウジングの中に配置されるバッテリーセルの上面に第一の積層プレートを配置し、かつ前記バッテリーセルの底面に第二の積層プレートを配置するステップであり、前記積層プレートが非導電層の間に挟まれる導電層を含み、前記導電層が端子パッド及び前記端子パッドを相互接続する導電素子を有し、前記非導電層が孔を有し、各積層プレートが、前記孔が前記バッテリーの端子を中心と定めるように配置される、ステップと、

b. 前記孔に配置される前記バッテリーセルの前記端子に前記導電素子及び端子パッドを押し付けるために中に前記導電素子のうち少なくとも 1 つ及び端子パッドが配置される各孔に溶接チップを挿入し、前記導電素子及び端子パッドを前記バッテリーセルの前記端子に溶接するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2 7】

前記導電素子が接続セグメントによって接合される複数の導電性金属ストリップを含み、該方法が溶接中または溶接後前記接続セグメントを破壊するステップを含む、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

コードレス電動工具用のバッテリーパックであって、バッテリーセルに取り付けられるフレキシブルプリント回路板上の第一の導電トレースによって相互接続されるように配置される複数のバッテリーセルを有するハウジングを含む、バッテリーパック。

【請求項 2 9】

前記フレキシブルプリント回路板が、電子コンポーネントが取り付けられる第二の導電トレースを含む、請求項 2 8 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 0】

前記電気コンポーネントが少なくとも 1 つのサーミスタを含む、請求項 2 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 1】

前記電気コンポーネントが各バッテリーセルと関連付けられる少なくとも 1 つのサーミスタを含み、各サーミスタが、これと関連付けられる前記バッテリーセルに近接する前記第二の導電トレースのうちの 1 つに取り付けられる、請求項 3 0 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 2】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルであり、かつ前記電子コンポーネントが温度監視回路として構成される電子コンポーネント及びセル平衡回路として構成される電子コンポーネントを含む、請求項 3 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 3】

前記電子コンポーネントが少なくとも 1 つの制御回路に構成される電子コンポーネントを含む、請求項 2 9 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 4】

前記第一の導電トレースが前記バッテリーセルの端子と整合するパッドを含み、前記パッドが、接続タブが貫通するスロットを含み、前記接続タブが前記バッテリーセル端子及び前記パッドに接着される、請求項 2 8 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 5】

さらに、中に前記バッテリーセルが配置され、前記フレキシブルプリント回路板を前記バッテリーセルに取り付けるために前記バッテリーセルを所定の位置に保持するセルセパレータプレートを含む、請求項 2 8 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3 6】

さらに、前記フレキシブルプリント回路板と前記バッテリーセルの上面及び底面との間に配置されるシールを含む、請求項 2 8 に記載のバッテリーパック。

10

20

30

40

50

【請求項 37】

前記フレキシブルプリント回路板が複数の基板を含み、前記基板のうち少なくとも1つに前記第一の導電トレースを持つ、請求項28に記載のバッテリーパック。

【請求項 38】

前記基板のうち少なくとも1つが、電気コンポーネントが取り付けられる第二の導電トレースを有する、請求項37に記載のバッテリーパック。

【請求項 39】

前記電子コンポーネントが少なくとも1つのサーミスタを含む、請求項38に記載のバッテリーパック。

【請求項 40】

前記電気コンポーネントが各バッテリーセルと関連付けられる少なくとも1つのサーミスタを含み、各サーミスタが、これと関連付けられる前記バッテリーセルに近接する前記第二の導電トレースのうちの1つに取り付けられる、請求項39に記載のバッテリーパック。

【請求項 41】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルであり、前記電子コンポーネントが温度監視回路として構成される電子コンポーネント及びセル平衡回路として構成される電子コンポーネントを含む、請求項40に記載のバッテリーパック。

【請求項 42】

該バッテリーパックにおいて、前記電子コンポーネントが少なくとも1つの制御回路に構成される電子コンポーネントを含む、請求項37に記載のバッテリーパック。

【請求項 43】

前記第一及び第二の導電トレースが別個の基板にある、請求項37に記載のバッテリーパック。

【請求項 44】

前記フレキシブルプリント回路板が、前記バッテリーセルのそれぞれと整合しかつ基板及び導電トレースを貫通して溶接チップに前記バッテリーセルの端子への接近をもたらすそれぞれの孔を含む、請求項37に記載のバッテリーパック。

【請求項 45】

さらに、中に前記バッテリーセルが配置され、前記フレキシブルプリント回路板を前記バッテリーセルに取り付けるために前記バッテリーセルを所定の位置に保持するセルセパレータプレートを含む、請求項44に記載のバッテリーパック。

【請求項 46】

前記フレキシブルプリント回路板が前記バッテリーセルの上面及び底面の両方に取り付けられる、請求項28に記載のバッテリーパック。

【請求項 47】

前記フレキシブルプリント回路板が前記バッテリーセルの上面及び底面の両方に取り付けられ、前記電子コンポーネントが前記バッテリーセルの前記上面と底面との間に伸びる前記フレキシブルプリント回路板の部分に配置される少なくとも1つの制御回路に構成される、請求項29に記載のバッテリーパック。

【請求項 48】

コードレス電動工具用のバッテリーパックを作るための方法であって、

a. 第一の導電トレースを表面に含むフレキシブルプリント回路板を形成するステップと、

b. 複数のバッテリーセルを相互接続するためにハウジングに配置される前記複数のバッテリーセルに前記第一の導電トレースを取り付けるステップと、

を含む、方法。

【請求項 49】

第二の導電トレースを含む前記フレキシブルプリント回路板を形成し、電子コンポーネントを前記第二の導電トレースに取り付けるステップを含む、請求項48に記載の方法。

【請求項 50】

10

20

30

40

50

電子コンポーネントを前記第二の導電トレースに取り付けるステップが、各バッテリーセル用のサーミスタを前記バッテリーセルに近接する前記第二の導電トレースに取り付けるステップを含む、請求項 49 に記載の方法。

【請求項 51】

電子コンポーネントを前記第二の導電トレースに取り付けるステップが、少なくとも 1 つの制御回路に電子コンポーネントを構成するステップを含む、請求項 49 に記載の方法。

【請求項 52】

前記バッテリーセルの端子及び前記導電トレースのパッドに接続タブを取り付けることによって、前記第一の導電トレースを前記バッテリーセルに取り付けるステップを含む、請求項 48 に記載の方法。 10

【請求項 53】

前記フレキシブルプリント回路板が前記バッテリーセルに取り付けられるとき前記バッテリーセルを所定の位置に保持するために前記フレキシブルプリント回路板を前記バッテリーセルに取り付ける前にセルセパレータプレートに前記バッテリーセルを配置するステップを含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 54】

前記フレキシブルプリント回路板を前記バッテリーセルの上面及び底面に取り付けるステップを含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 55】

複数の基板及び第二の導電トレースを含む前記フレキシブルプリント回路板を形成するステップを含み、前記第一及び第二の導電トレースが別個の基板にある、請求項 48 に記載の方法。 20

【請求項 56】

前記バッテリーセルの端子と整合し前記基板及び第一の導電トレースを貫通する孔を有する前記フレキシブルプリント回路板を形成するステップ、及び前記孔を通じて前記バッテリーセルの前記端子を溶接チップと接触させ、前記第一の導電トレースを前記バッテリーセルの前記端子に溶接するステップとを含む、請求項 55 に記載の方法。

【請求項 57】

前記第一の導電トレースを非抵抗溶接によって前記バッテリーセルの端子に接着するステップを含む、請求項 55 に記載の方法。 30

【請求項 58】

前記第一の導電トレースを摩擦溶接によって前記バッテリーセルの端子に接着するステップを含む、請求項 55 に記載の方法。

【請求項 59】

前記第一の導電トレースを超音波溶接によって前記バッテリーセルの端子に接着するステップを含む、請求項 55 に記載の方法。

【請求項 60】

電子コンポーネントを第二の導電トレースに取り付けるステップを含む、請求項 55 に記載の方法。 40

【請求項 61】

前記フレキシブルプリント回路板の孔を通じて前記バッテリーセルの端子を溶接チップと接触させ、前記第一の導電トレースを前記バッテリーセルの前記端子に溶接するステップを含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 62】

コードレス電動工具であって、

その中にモーターが配置されるハウジングと、

前記ハウジングに結合されるバッテリーパックと、

を含み、

前記バッテリーパックが複数のバッテリーセルが中に配置されるバッテリーパックハウジング 50

を含み、前記バッテリーセルの上面及び底面のうち少なくとも一方に積層プレートが配置され、前記積層プレートが導電層及び非導電層を含み、前記導電層が前記バッテリーセルの端子に貼り付けられる複数の端子パッド及び前記バッテリーセルを相互接続するために前記端子パッドを相互接続する複数の導電素子を含む、

コードレス電動工具。

【請求項 6 3】

前記積層プレートが第一及び第二の積層プレートを含み、前記第一の積層プレートが前記バッテリーセルの前記上面に配置されかつ前記第二の積層プレートが前記バッテリーセルの前記底面に配置される、請求項 6 2 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 6 4】

前記導電層が少なくとも 1 つの電力回路層及び少なくとも 1 つの信号層を含み、前記電力回路層が前記複数の導電素子を含みかつ前記信号層が前記複数の端子パッドを含み、前記非導電層が複数の非導電層を含み、前記電力回路層及び前記信号層が前記非導電層のそれぞれの間に挟まれ、少なくとも 1 つの非導電層が前記電力回路層と前記信号層との間に配置される、請求項 6 2 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 6 5】

前記電力回路層及び前記信号層のうち少なくとも一方がプリント回路板を含む、請求項 6 4 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 6 6】

前記プリント回路板がフレキシブルプリント回路板である、請求項 6 5 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 6 7】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルを含む、請求項 6 4 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 6 8】

コードレス電動工具であり、

a. 中にモーターが配置されるハウジングと、

b. 前記ハウジングに結合されるバッテリーパックであり、該バッテリーパックが、前記バッテリーセルに取り付けられるフレキシブルプリント回路板上の第一の導電トレースによって相互接続される複数のバッテリーセルが中に配置されるバッテリーパックハウジングを含む、バッテリーパックと、

を含む、コードレス電動工具。

【請求項 6 9】

前記フレキシブルプリント回路板が、電子コンポーネントが取り付けられる第二の導電トレースを含む、請求項 6 8 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 7 0】

前記フレキシブルプリント回路板が複数の基板を含み、前記第一及び第二の導電トレースが別個の基板にある、請求項 7 0 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 7 1】

前記電子コンポーネントが少なくとも 1 つのサーミスタを含む、請求項 7 0 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 7 2】

前記バッテリーセルがリチウムイオンバッテリーセルであり、前記電気コンポーネントが各バッテリーセルに関連付けられる少なくとも 1 つのサーミスタを含み、各サーミスタが、これと関連付けられる前記バッテリーセルに近接する前記第二の導電トレースのうちの 1 つに取り付けられ、前記電子コンポーネントが温度監視回路として構成される電子コンポーネント及びセル平衡回路として構成される電子回路も含む、請求項 7 0 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 7 3】

前記電子コンポーネントが少なくとも 1 つの制御回路に構成される電子化コンポーネン

10

20

30

40

50

トを含む、請求項 70 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 74】

前記フレキシブル回路板が前記バッテリーセルの上面及び底面の両方に取り付けられる、請求項 70 に記載のコードレス電動工具。

【請求項 75】

前記第一の導電トレースが前記バッテリーセルの端子と整合するパッドを含み、前記パッドが、接続タブが貫通するスロットを含み、前記接続タブが前記バッテリーセル端子及び前記パッドに接着される、請求項 68 に記載のバッテリーパック。

【請求項 76】

さらに、中に前記バッテリーセルが配置され、前記フレキシブルプリント回路板を前記バッテリーセルに取り付けるために前記バッテリーセルを所定の位置に保持するセルセパレータプレートを含む、請求項 68 に記載のコードレス電動工具。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はバッテリーパックに関するものであり、より特定して言うと積層プレート構造またはフレキシブルプリント回路板によって相互接続される複数のバッテリーセルを有するバッテリーパックに関するものである。

【背景技術】

【0002】

充電式バッテリーを使用するコードレス製品は家庭にも職場にも普及している。家庭用品から電動工具まで、充電式バッテリーは数多くの装置に使用されている。通常、これらの装置にはニッケル-カドミウムまたはニッケル水素バッテリーセルが使用される。これらの装置は複数のバッテリーセルを使用するので、バッテリーセルは通常バッテリーパックとしてパッケージされている。このようなバッテリーパックはコードレス装置と結合され装置に固定される。バッテリーパックはコードレス装置から取り外して充電器で充電されるか、コードレス装置自体で充電される。 20

【0003】

(関連出願の記載)

本出願は、2003年10月14日に提出された米国仮出願番号60/510123の恩典を請求する。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現在バッテリーパックのセルは、固定具にセルを保持して対のセルの接点間で個々の相互接続ストラップを溶接することによって組み立てられる。このプロセスは、各相互接続ストラップを単一对のセルに貼り付けて拘束し、ストラップを接点に抵抗溶接するステップを含む。このストラップが溶接された後、次のセルについて同じプロセスが連続的に繰り返される。ストラップは、直列及び（または）並列に配置される列状のセルを作るように配置される。このプロセスに伴う困難の1つは、溶接中相互接続ストラップを個別に貼り付けて拘束しなければならない点である。もう1つの欠点は溶接プロセスを1回に1対のセルについてしか実施できないことである。 40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の1つの実施態様においては、バッテリーパックのバッテリーセルは、間に導電層が挟まれる非導電層を有する積層プレート構造で相互接続され、導電層のうち少なくとも1つはバッテリーセルを相互接続するためにバッテリーセルに接続される。

【0006】

本発明の1つの実施態様においては、バッテリーパックのバッテリーセルは、導電トレースを有するフレキシブルプリント回路板によって相互接続され、トレースはバッテリーセルを 50

相互接続するためにバッテリーセルに取り付けられる。

【0007】

本発明の1つの実施態様においては、コードレス電動工具は上記のバッテリーパックのうちいずれかを有する。本発明の1つの実施態様において、バッテリーパックは、リチウムイオンバッテリーセルを有するリチウムイオンバッテリーパックである。

【0008】

本発明のさらに応用可能な領域は、以下の詳細な説明から明らかになるだろう。詳細な説明及び特定の例は本発明の望ましい実施態様を示しているものであり、例示のためだけのものであって、本発明の範囲を限定するためのものではないことが分かるはずである。

【0009】

本発明は、本発明を実施するための最良の形態及び添付図面からより良く理解することができるだろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

望ましい実施態様に関する以下の説明は本質的に単なる例であり、決して本発明、その応用及び使用法を限定するものではない。

【0011】

図1を参照すると、電動工具などコードレス装置が参照番号1で示されている。電動工具1は、通常、クラムシェル型のハウジング2を含む。ハウジング2はハウジング2をバッテリーパック4と結合するためのメカニズム3を含む。コードレス装置1は、バッテリーパック4の対応する電気素子6と結合する電気素子5を含む。装置1は、技術上既知の通り、ハウジング2内に配備されるモーター8を活動させるために起動されるトリガ7を含む。通常、複数のバッテリーセル9がバッテリーパック4のハウジング11内に配置される。モーター8を制御するためにハウジング2内にコントローラ10を配備することができる。その代わりに（またはそれに加えて）コントローラ10をバッテリーパック4の中に配置し、バッテリーパック4の放電だけでなく充電も制御するために使用することができる。

【0012】

図2及び3において、バッテリーパックのバッテリーセル9など複数のバッテリーセルを相互接続しかつバッテリーセル9を電気素子6など外部装置に接続する積層プレート構造200が示されている。積層プレート構造200は複数の非導電層または絶縁層202を含み、隣接する非導電層202の間に1つまたはそれ以上の「導電層」204が挟まれる。本明細書において使用される場合、「導電層」とは平面に配置される導電素子の層を意味する。

【0013】

図2及び3に示される実施態様において、積層プレート構造200は、5つの層、すなわち3つの非導電層202及び2つの導電層204を含む。非導電層202は、例えばマイラー、厚紙など非導電性材料から打ち抜くことができる。参照番号206で示され電力回路層206と呼ばれる1つの導電層204は例えば電力回路相互接続をもたらす、参照番号208で示される信号層208と呼ばれる他の導電層は例えば信号相互接続をもたらす。

【0014】

電力回路層206は複数の導電素子210を含む。（図を明確にするために、図2においては導電素子210のうち1つだけが参照番号210で示されている）。導電素子210は、例えばニッケル、メッキ鋼など導電性金属シートから打ち抜くことによって形成される導電性金属ストリップである。導電素子210は、例えば、図4に示される通り接続セグメント212によって積層プレート構造200の組み立て中導電層204を扱いやすくするために結合される。接続セグメント212は、例えば導電素子210と一緒に形成される。例えば、導電素子210が導電性金属シートを打ち抜くことによって形成される場合、導電性金属シートを打ち抜くことによって接続セグメント212を同時に形成することができる。

10

20

30

40

50

【0015】

信号層208は、リード線218を有する複数の端子パッド214を含む（図を明確にするためにそのうち一部だけが参照番号214で示されている）。信号層208は、例えば、金属など導電性材料のシートから打ち抜くことによって形成される。または従来のプリント回路板エッチング法を用いてプリント回路板として形成することができ、例えばフレキシブルプリント回路板とすることができる。電力回路装置206も例えばフレキシブルプリント回路板などプリント回路板とすることができる。これに関しては、一方の面のみにエッチングされたプリント回路板として電力回路層206を形成することによって、導電層204としても非導電層202としても作用することができる。同様に、一方の面のみにエッチングされたプリント回路板として信号層208を形成することによって、導電層204としても非導電層202としても作用することができる。 10

【0016】

各非導電層202は、例えば複数の孔220を含む（図を明確にするために、その一部だけが参照番号220で示されている）。各孔220は、積層プレート構造200がバッテリーセル9に貼り付けられるとき、バッテリーセル9の一端で端子222の周りに配置される。（図を明確にするためにバッテリーセル9の端子222の一部のみが参照番号222で示されている）。積層プレート構造は、例えば、バッテリーパック4のバッテリーセル9の上面及び底面に貼り付けることができる。

【0017】

図6は、積層プレート構造200を組み立てるための方法例のフローチャートである。ステップ600において、1つまたはそれ以上の導電層204が隣接する非導電層202の間に配置され、ステップ602において、積層プレート構造200を形成するために非導電層202と導電層204は一緒に圧縮されて、例えば一緒に接着される。信号層208の端子パッド214は、例えば非導電層202のそれぞれの孔220に中心を定め、電力回路層206の導電素子210は、一端がこれらの孔220に対して軸方向に間隔を置くようにそれぞれの隣接する孔220の間に伸びる。図2に示される実施態様において、積層プレート構造200は5つの層、すなわち3つの非導電層202及び隣接する非導電層202の間に配置される導電層を有する。積層プレート構造200は5より多い層を持つことができるが、非導電層202が積層プレート構造200の上面層224及び底面層226になるように奇数の層を有することが望ましいことが分かるはずである。 20 30

【0018】

図7は、バッテリーセルを相互に及び電気素子6と相互接続するためにバッテリーセル9に積層プレート構造200を組み立てるための方法例のフローチャートである。ステップ700において、積層プレート構造200は、バッテリーセル9の上面及び底面に置かれる。孔220はバッテリーセル9の端子222に中心を定める。溶接チップ（図には示されていない）例えばスポット溶接機の溶接チップが、電力回路206の導電素子210及び（または）端子パッド214がその中に配置される各孔220に挿入され、その孔に配置されるバッテリーセルの端子222にこれらを押し付ける。次に、導電素子210及び（または）端子パッド214はバッテリーセル9の端子222に溶接される。例えば、全ての溶接は同時に、個別にまたは2つ以上の溶接を同時に行って順次に行うことができる。溶接と同時にまたはその後、接続セグメント212は、パンチプレスを用いてパンチングするなどによって、破壊される。この点に関して、接続セグメント212の除去を容易にするために接続セグメント212へ通じる孔228（図を明確にするために一部しか示されていない）を非導電層202に設けることができる。 40

【0019】

導電素子210は、2つ以上の隣接するバッテリーセル9と一緒に接続して、これらのバッテリーセル9を直列または並列に接続し、端子パッド214はバッテリーセル9のプラス及びマイナス端子への信号接続をもたらす。例えば、2つの隣接するセルが直列に接続される場合、一方のセルはそのプラス端子を上に向け、他方のセルはそのマイナス端子を上に向ける。導電素子210の一端は一方のセル9のプラス端子に溶接され、他方の端は他方 50

のバッテリーセル 9 のマイナス端子 2 2 に溶接される。2 つの隣接するバッテリーセル 9 が並列に接続される場合、そのプラス端子は上に向けられ、導電素子 2 1 0 は各バッテリーセル 9 のプラス端子に溶接され、かつ導電素子 2 1 0 はバッテリーセル 9 のマイナス端子に溶接される。同様に、3 つ以上のバッテリーセル 9 が並列に接続される場合、そのプラス端子は上に向けられて、導電素子 2 1 0 は各バッテリーセル 9 のプラス端子に溶接され、かつ導電素子 2 1 0 は各バッテリーセル 9 のマイナス端子に溶接される。これに関して、導電素子 2 1 0 は、前記バッテリーセル 9 の端子を中心とする 3 つ以上の隣接する孔 2 2 0 の間で伸びる。また、少なくとも 1 つの導電素子を例えばリード線 2 3 0 に接続し、少なくとも 1 つの導電素子を例えばリード線 2 3 2 に接続することができる。一方、リード線 2 3 2 を電気素子 6 に接続することができる（図 1）。この論証から、導電素子 2 1 0 は、バッテリーセル 9 を相互の及び電気素子 6 との望ましい相互接続をもたらすようにサイズが定められ、電力回路層 2 0 6 に配置されることが明らかなはずである。 10

【0020】

また、図 2、3 及び 5 に示される実施態様において信号層 2 0 8 は各バッテリーセル 9 ごとに端子パッド 2 1 4 を持つが、これは単なる例であり、信号層 2 0 8 は、例えば信号接続を必要とするバッテリーセルのためにのみ端子パッド 2 1 4 を持つことができることが分かるはずである。例えばバッテリーセル 9 を含むバッテリーパック 4 の電圧がモニタされており、他のパラメータがモニタされていない場合、信号層 2 0 8 は 2 つの端子パッド、すなわち該当のバッテリーセル 9 のプラス端子及びマイナス端子に溶接されるプラス用端子パッドとマイナス用端子パッドしか持たなくてもよい。 20

【0021】

図 2 及び 3 に示される実施態様においては、各非導電層 2 0 2 は各バッテリーセル用の孔 2 2 0 を持つが、各非導電層 2 0 2 は、孔 2 2 0 を通って伸びる溶接チップによって導電素子 2 1 0 及び（または）信号端子パッド 2 1 4 に溶接される端子を有するバッテリーセルのためにしか孔 2 2 0 を持つ必要がないことが分かるはずである。

【0022】

図 8-10 において、バッテリーパック 4 のバッテリーセル 9 など複数のバッテリーセルを相互接続しかつバッテリーセル 9 を電気素子 6 など外部装置に接続するためのフレキシブルプリント回路板（PCB）800 が示されている。フレキシブル PCB 800 は、その上に導電トレース 804 を有するマイラーなど可撓性材料で作られる基板 802 を含む。導電トレース 804 はパッド 806 例えば溶ダーパッドを含む。基板 802 は溶ダーパッド 806 に隣接して配置される孔 810 を有する。例えば各バッテリーセル 9 に孔 810 が 1 つあり、基板 802 が下に説明する通りバッテリーセル 9 に被せて配置されるとき孔 810 が各バッテリーセル 9 の端子 1100 と軸方向に整合するように基板 802 に孔 810 が配置される。各溶ダーパッド 806 は、溶ダーパッド 806 が隣接するバッテリーセル 9 を相互接続するのまたは電気素子 6 など外部素子に接続される端部接続であるのかに応じて相互接続タブ 902（図 9）のブレード 900 または端部接続タブ 1002 のブレード 1000 を受けるために、中にスロット 808 を有する。本明細書において相互接続タブ 902 及び端部接続タブ 1002 をまとめて接続タブと呼ぶ。相互接続タブ 902 のブレード 900 は相互接続タブ 902 の本体 904 からほぼ垂直に伸びる。本体 904 の相対するタブ 906 はブレード 900 の両側に外向きに伸び、本明細書において接続パッド 906 と呼ばれる接続タブまたは端子となる。ブレード 1000 は端部接続タブ 1002 の本体からほぼ垂直に伸びる。本体 1004 は接続タブまたは端子となり、同じく本明細書において接続タブ 1004 と呼ばれる。 30 40

【0023】

図 13 を参照すると、フレキシブル PCB 800 は、以下の通りに形成される。導電トレース 804 はステップ 1300 において従来の方法で基板 802 に形成される。このとき 1 つまたはそれ以上の制御回路を実現するために制御エレクトロニクスを任意に PCB 800 に組み込むことができる。この任意の制御回路は、表面取付けコンポーネントまたは通り穴コンポーネントを利用することができる。制御回路は、平衡用回路、バッテリーセ 50

ル監視回路及び（または）温度監視回路を含むことができる。セル9の温度を感知するためのサーミスタもPCB800に直接組み立てることができる。相互接続タブ902のブレード900及び端部接続タブ1002のブレード1000はそれぞれの溶ダーパッド806のスロットに挿入され、その後1302においてウェーブはんだ付けまたはこれと同様の方法によって溶ダーパッド806にはんだ付けされる。各相互接続タブ902の相対するタブ906はこの相互接続タブのブレード900がはんだ付けされる溶ダーパッド806の両側に隣接する孔810に被さるように伸びる。各端部接続タブ1002の本体1004はこの端部接続タブ1002のブレード1000がはんだ付けされる溶ダーパッド806に隣接する孔810に被さるように伸びる。

【0024】

続けて図13を参照すると、ステップ1304において、結果として得られたフレキシブルPCB800は相互接続タブ902の本体904及び端部接続タブ1002の本体1004が基板802とバッテリーセル9との間に配置されるようにバッテリーパック4のセルに被せて配置される。これに関して、1つのフレキシブルPCB800を例えばセル9の上面に配置し、1つのフレキシブルPCB800をセルの底面に配置することができる。例えば剛性非導電プラスチックで作られるセルセパレータプレート1102（図11においてはそのうち1枚だけが示されている）がバッテリーセル9の一般に上面及び底面に配置され、バッテリーセル9を受けるための孔を有する。セルセパレータプレート1102は、バッテリーセル9を相互に間隔を置いてかつフレキシブルPCB800の配置のための適切な位置に保持する。1306において、相互接続タブ902の接続パッド906及び端部接続タブ1004の接続パッド1004は、図2に関連して上に説明したのと同様に溶接によるなどしてそれぞれのバッテリーセル9の端子1100に留められる。導電トレース804は、その溶ダーパッド806を適切な形態で接続するので、フレキシブルPCB800は直列および（または）並列で希望の電圧及び電力をもたらすために適切な数のバッテリーセル9を接続するなど希望の形態でバッテリーセル9を相互接続し、かつ例えばバッテリーパック4を電気素子6など外部素子に接続するために端部接続タブがはんだ付けされる溶ダーパッド806に接点を設ける。

【0025】

図12は、参照番号800'で示されるフレキシブルPCB800の変形を示している。図12に示される通り、基板802'は、バッテリーパック4のバッテリーセル9の上面及び底面の両方に沿って伸びる。基板802'のバッテリーセル9の上面と底面の間に伸びる部分1200は、例えばバッテリーパック4及び（または）モーター8を制御するためのコントローラ10など電子素子を含む電子回路を含むことができる。

【0026】

基板802は、電気素子6など外部装置まで伸びこれに接続されるリード部1202を持つこともできる。リード部1202は、このようにバッテリーパック4と電気素子6など外部装置との間のリード接続をもたらす。

【0027】

本発明の1つの実施態様において、フレキシブルPCB800の基板802'とバッテリーセル9の上面及び底面との間にシール1204が配備される。シール1204は、例えば合成発泡材またはプラスチックシートで作ることができ、バッテリーセル9及びフレキシブルPCB800'の基板802'にこれを貼り付けるためにその上面及び下面に接着層を持つことができる。

【0028】

図14-16は、セル9の端子1100など接触面への高電流フレキシブルPCB1400の直接接着を用いる複数のセル9の相互接続を示している。この点に関して、端子1100は突出した端子素子ではなく平らな接触面とすることができる。この方法は、上述の方法と同様であり、同じ利点を多くもたらす。主要な相違は、接続タブの変わりに直接接着接続が使用される点である。これは組立てを単純化し、サーミスタ1416など温度感知サーミスタと、サーミスタ1416によって監視されるセル

10

20

30

40

50

9との間の結合を高める。

【0029】

フレキシブルPCB1400は、導電トレース1404及び1406をその上に有するマイラーなど可撓性材料で作られる1つまたはそれ以上の基板1402を含む。PCB1400が複数の基板1402を持つ場合、導電トレース1404、1406を異なる基板1402に配置することができる。マイラーの一部は図に1408で示される導電トレース1404の部分を露出するためにPCB1400の製造中取り除かれる。PCB1400は、抵抗溶接設備の溶接チップがセル9の接触面1100に接触できるようにするために、基板1402及びその上の導電トレース1404を貫通する孔1410を有する。その代わりに、トレース1404を接触面1100に接着するために摩擦または超音波溶接など非抵抗溶接法を用いて、孔1410を除外することができる。図において1414で表される電子コンポーネント用のパッド1412（図14にはそのうち1つだけが示されている）も、標準製造法を用いてPCB上に形成することができる。本明細書において使用される場合、電子コンポーネントは、電子回路に使用されるコンポーネントであり、レジスタ、キャパシタ、インダクタ、サーミスタなど受動コンポーネント及びトランジスタ、演算増幅器及び集積回路など能動コンポーネントの両方を含む。これらのパッド1412は、基板の利用可能なスペースに配置することができ、電子コンポーネントの適切な構成によってバッテリーパック4の様々な電子機能を組み込めるようにする。サーミスタ1416は、セル9からより正確に温度を読み取れるようにするために、PCB1400がセル9に接続される位置に近接する位置で、パッド1412に組み立てられる。サーミスタ1416を含めて電子コンポーネント1414は従来のウェーブはんだ付けまたは同様の方法を用いてPCB1400に組み立てられる。

【0030】

PCB1400をセル9に組み立てるために、セルセパレータプレート1418が個々のセルの上面及び底面に配置されて、組み立て中セルを所定の位置に保持する。次に、露出エリア1408がセル9の接触面1100と整合するようにPCB1400がセル9の上面に被せられる。スポット溶接棒（図には示されていない）など溶接チップが、それぞれのセル9の接触面1100の一部に接触するように1つまたはそれ以上孔1410を通じて挿入される。第二のスポット溶接棒はトレース1404の露出部1408と接触して、トレース1404をセル9の接触面1100に溶接するために露出部1408に溶接電流を加える。露出部1408は、はんだ付けによってセル9の接触面1100に取り付けることもできる。導電トレース1408はバッテリーセル9を相互接続し、導電トレース1404を有する基板1402は電力回路層をもたらし、導電トレース1406を有する基板1402は信号層をもたらし。

【0031】

図17を参照すると、フレキシブルPCB1400は、表面に導電トレース1404、1406を含む可撓性材料の1つまたはそれ以上の基板層1402を持つように形成される。PCB1400の形成中、可撓性材料は導電トレース1404、1406の部分1408の周りから取り除かれる。ただし、可撓性材料は、導電トレース1404、1406を1つまたはそれ以上の基板1402に配置してPCB1400が形成された後に取り除くことができることが分かるはずである。その後サーミスタ1416及びその他の電子コンポーネント1414が導電トレース1404、1406のパッド1412に組み立てられる。その後PCB1400はセル9に取り付けられる。

【0032】

変形態様として、トレース1404の露出部1408は導電性接着剤によってセル9の接触面1100に接着される。接着剤は露出部1408とセル9の上面または底面の接触面1100との間に配置される。PCB1400は硬化期間中セル9に押し付けられ、保持される。同じプロセスが、セル9の他方の側にPCB1400を取り付けるために繰り返される。その後PCB1400とセル9のアセンブリがハウジング11に入れられる。

【0033】

フレキシブルPCB1400は、マイラーなど絶縁材に囲まれた薄い導電層から成るので標準的プリント回路板に比べて薄いパッケージとなり、有利である。表面取付け部品を使用することにより凸凹の少ない制御回路を得ることができる。また、フレキシブルPCB1400がセル9に取り付けられる前に全ての温度監視回路及び平衡回路がフレキシブルPCB1400に実装されるので、製造を容易にする。フレキシブルPCB1400は、制御回路と共に事実上「プラグインモジュール」となる。温度監視回路において全て金属接続（すなわちカンに溶接される銅、パッド1412にはんだ付けされる表面取付けサーミスタ）を使用することにより、サーミスタ1416を所定の位置に糊付けしたり紙絶縁材を通して温度を検出しようとしたりする必要をなくす。フレキシブルプリント回路板は、図12に関連して説明した通り、バッテリーパック用の端子で成端するために延長することができ、バッテリーパック内部に付加的配線を行う必要を排する。これは、また、フレキシブルPCB1400のマイラー被覆が必要な絶縁を行うので、セル9の上面及び底面で紙絶縁を行う必要を排する。 10

【0034】

上に説明したバッテリーパック及びその中でバッテリーセルを相互接続するための技法は、セル9がリチウムイオン電池である場合のように高電圧バッテリーパックに使用でき有利である。上述の相互接続技法は、リチウムイオンバッテリーパックの高出力を処理することができる。また、リチウムイオンバッテリーパックにおいては、各セル9の温度は別個に監視しなければならない。これは、図14-16に関連して上に説明した通り、各セル9ごとにサーミスタ1416を使用することによって可能になる。電子コンポーネント1414は、サーミスタ1416及び温度フューズなどその他の電子コンポーネントを用いる温度監視回路になるように構成される。電子コンポーネント1414は、また、セル平衡回路になるように構成され、たとえば表面取付けマイクロプロセッサ及び適切な受動及び能動表面取付け装置を含む。 20

【0035】

本発明の説明は本質的に単なる例示であり、本発明の主旨から逸脱しない変形は本発明の範囲内にあるものとする。この種の変形は本発明の精神及び範囲からの逸脱とは見なされないものとする。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】コードレス電動工具の側面断面図である。
【図2】本発明の1つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続する積層プレート構造の分解組立図である。
【図3】図2の積層プレート構造の上面図である。
【図4】図2の積層プレート構造の導電素子グリッドの上面図である。
【図5】図2の積層プレート構造の信号層の上面図である。
【図6】図2の積層プレート構造を形成するためのプロセスのフローチャートである。
【図7】図2の積層プレート構造でバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続するためのフローチャートである。
【図8】本発明の1つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続するためのフレキシブルプリント回路板の底面図である。 40
【図9】図8のフレキシブルプリント回路板の相互接続タブの側面斜視図である。
【図10】図8のフレキシブルプリント回路板の端部接続タブの側面斜視図である。
【図11】本発明の1つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続する図8のフレキシブルプリント回路板の剥離側面図である。
【図12】本発明の1つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続するフレキシブルプリント回路板の変形の側面図である。
【図13】図8のフレキシブルプリント回路板を形成し本発明の1つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続するためにこれを使用するためのフローチャートである。 50

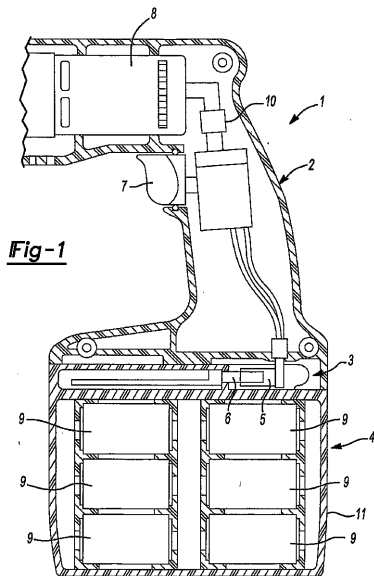
【図 1 4】フレキシブルプリント回路板の導電トレースをバッテリーセルに直接接続してバッテリーセルを相互接続するためのフレキシブルプリント回路板の上面斜視図である。

【図 1 5】バッテリーセルを相互接続する図 1 4 のフレキシブルプリント回路板の側面図である。

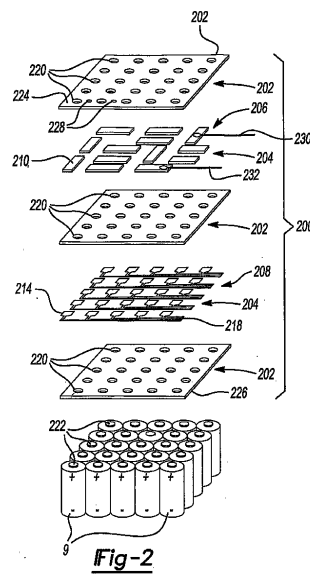
【図 1 6】バッテリーセルを相互接続する図 1 4 のフレキシブルプリント回路板の側面斜視図である。

【図 1 7】図 1 4 のフレキシブルプリント回路板を形成し本発明の 1 つの実施態様に従ってバッテリーパックのバッテリーセルを相互接続するためにこれを使用するためのフローチャートである。

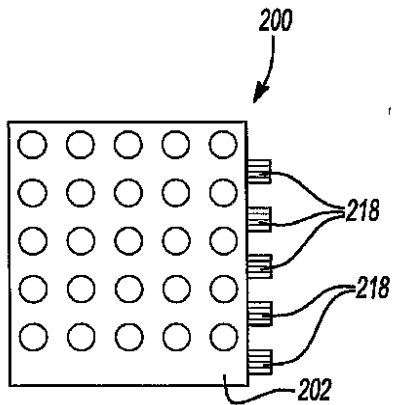
【図 1】



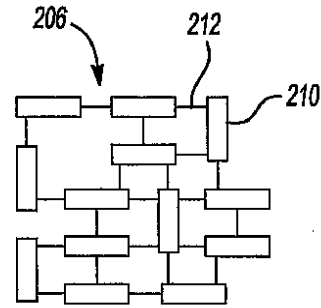
【図 2】



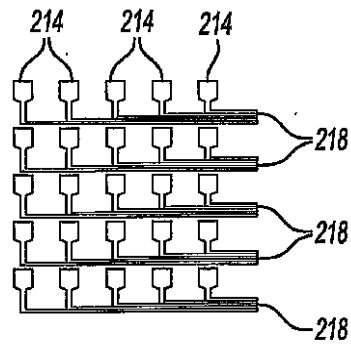
【図 3】

**Fig-3**

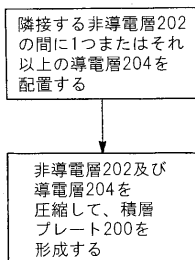
【図 4】

**Fig-4**

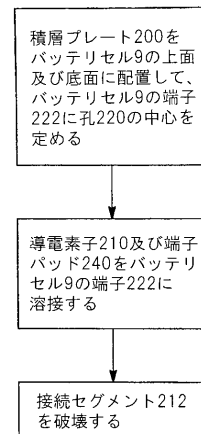
【図 5】

**Fig-5**

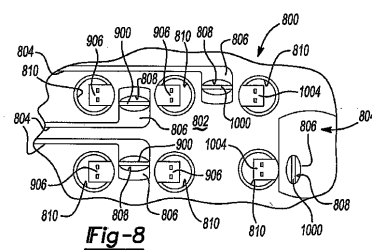
【図 6】

**Fig-6**

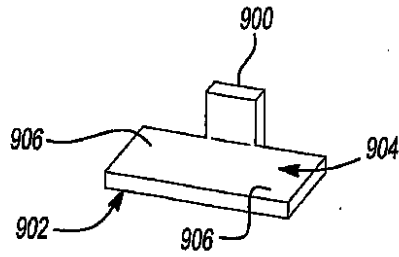
【図 7】

**Fig-7**

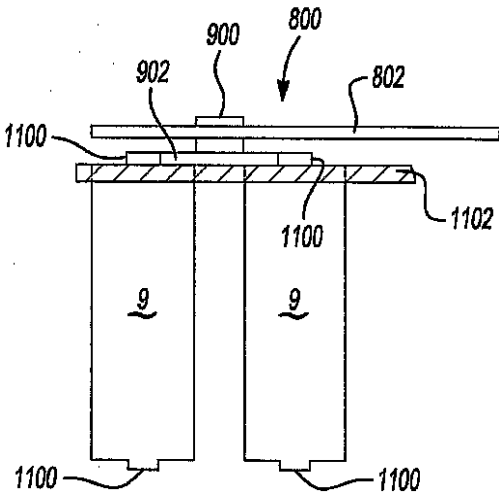
【図 8】

**Fig-8**

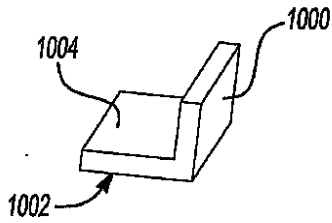
【図 9】

Fig-9

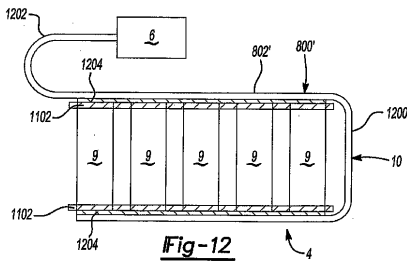
【図 11】

**Fig-11**

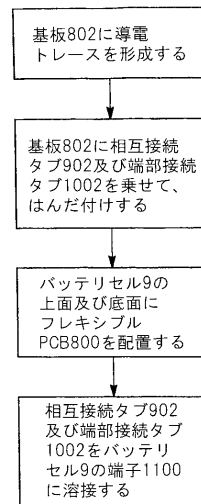
【図 10】

**Fig-10**

【図 12】

**Fig-12**

【図 13】

**Fig-13**

【図14】

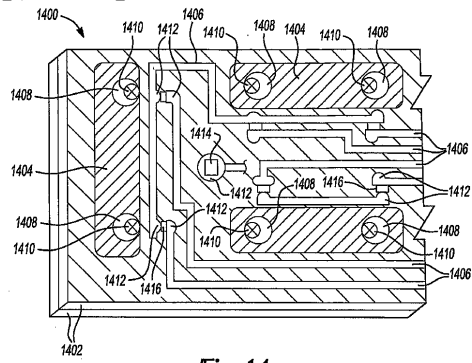


Fig-14

【図15】

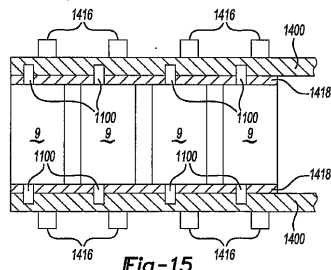


Fig-15

【図16】

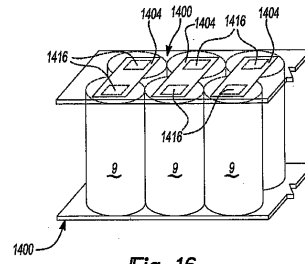


Fig-16

【図17】

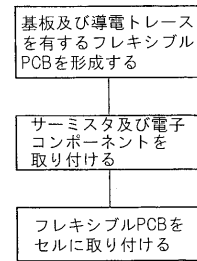
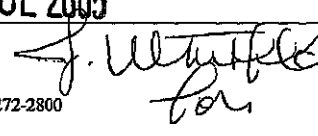


Fig-17

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/33606										
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : H01M 10/44, 10/46 US CL : 320/112; 429/99 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) U.S. : 320/107, 112, 114; 429/99, 100 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)												
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT												
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
A	US 6,399,238 B1 (Oweis et al.) 04 June 2002 (04.06.02) see figures 1-7	1-76										
A	US 5,977,746 A (Hershberger et al.) 02 November 1999 (02.11.99) see figure 3	1-76										
A	US 6,455,190 B1 (Inoue et al.) 24 September 2002 (24.09.02) see figures 1A-2	1-76										
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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											
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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											
"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)	"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											
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family											
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 24 June 2005 (24.06.2005)		Date of mailing of the international search report 15 JUL 2005										
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Mike Sherry Telephone No. 571-272-2800 										

フロントページの続き

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

- (72)発明者 セマン, アンドリュー イー., ジュニア
アメリカ合衆国, メリーランド 21162, ホワイト マーシュ, バード リバー グローブ
ロード 11136
- (72)発明者 ヤンカー, クリストファー アール.
アメリカ合衆国, ノースカロライナ 27606, ローリー, ビーバー オークス コート 23
21
- (72)発明者 ホワイト, ダニエル ジェイ.
アメリカ合衆国, メリーランド 21234, バルチモア, ヒルフォード ドライブ 2518
- (72)発明者 プロット, ダニエル シー.
アメリカ合衆国, メリーランド 21234, バルチモア, レッドウッド アベニュー 1704
- (72)発明者 キャリア, デイビッド エー.
アメリカ合衆国, メリーランド 21001, アバディーン, アルディノ ステプネイ ロード
1109
- (72)発明者 フィリップス, スティーブン ジェイ.
アメリカ合衆国, メリーランド 21042, エリコット シティ, ドーセイ ホール ドライブ
4880
- (72)発明者 トリン, ダン ティー.
アメリカ合衆国, メリーランド 21286, タウソン, アコーン サークル 36 #201

Fターム(参考) 5H040 AA03 AS19 AT01 AY04 AY08 DD03 DD08
5H043 AA19 AA20 BA15 BA16 BA19 CA03 FA22 FA23 FA26 FA32
FA37 FA38 FA40 GA06 GA23 HA04F HA05F HA09F HA11F HA13F
HA16F HA17F HA18F JA02F JA13F JA15F JA21F KA11F KA28F KA37
KA37E KA37F KA41F LA21 LA21F