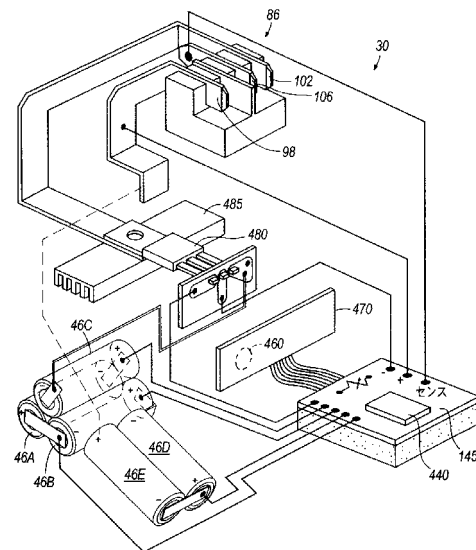




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動工具用の電池パックを含むオペレーションを行う方法であって、前記電池パックは、筐体と、前記筐体に支持される、所定電圧の第 1 の電池セルと、前記筐体に支持される、所定電圧の第 2 の電池セルとを含み、電動工具に接続可能であり、前記電動工具を作動させるために電力を供給するように動作可能であり、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルの一方を、その電圧が前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルの他方の電圧と実質的に等しくなるまで放電させる放電ステップを備えることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の電池セルの前記電圧を測定する測定ステップと、前記第 2 の電池セルの前記電圧を測定する測定ステップと、をさらに備え、前記放電ステップは、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルのうち、電圧がより高い一方を、その電圧が前記他方の電圧と実質的に等しくなるまで放電させることを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各測定ステップの一方に基づいて、前記放電ステップが行われることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルの一方に関連する各測定ステップに基づいて、前記放電ステップが行われることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記電池パックは、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルに接続されたコントローラをさらに含み、各測定ステップは、前記電圧を前記コントローラを用いて判定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

各測定ステップの後、前記コントローラを用いて、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルのどちらに前記放電ステップを実施するかを判定するステップをさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記電池パックは、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルに接続され、かつ、前記電池パックを前記電動工具に接続するように動作可能な少なくとも 1 個の端子をさらに含み、前記方法は、前記電動工具に電力を供給するため、前記端子を介して電力を供給するように前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルを放電させるステップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルを充電する充電ステップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記電池パックは、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルに接続され、かつ、電源に接続可能で前記電池パックに電力を供給するように動作可能な電池充電器に前記電池パックを接続するように動作可能な少なくとも 1 個の端子をさらに含み、前記充電ステップは、前記電池充電器から前記電池パックに電力を供給するステップを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

50

前記電池パックは、前記筐体に支持される、所定電圧の第 3 の電池セルをさらに含み、前記方法は、前記第 3 の電池セルの前記電圧が、前記第 1 の電池セルおよび前記第 2 の電池セルのうち、前記電圧がより低かった電池セルの前記電圧と実質的に等しくなるまで、前記第 3 の電池セルを放電させるステップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

ドライバドリルおよび丸鋸を含む電動工具の 1 つに電力を供給するための電池パックであって、
前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に、選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体と、
組み合わせた公称電圧がおよそ 28 ボルトである複数の電池セルと
を備えたことを特徴とする電池パック。

10

【請求項 1 2】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムを主成分とすることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電池パック。

【請求項 1 3】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の電池パック。

【請求項 1 4】

前記電池セルの化学的性質は、スピネルを含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の電池パック。

20

【請求項 1 5】

前記複数の電池セルは、7 個の電池セルを含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の電池パック。

【請求項 1 6】

前記複数の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ 4.2 ボルトであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電池パック。

【請求項 1 7】

前記複数の電池セルそれぞれのアンペア時容量は、およそ 3.0 A h であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電池パック。

30

【請求項 1 8】

前記複数の電池セルは、およそ 20 アンペアの平均放電電流を発生させられることを特徴とする請求項 1 1 に記載の電池パック。

【請求項 1 9】

ドライバドリルと、
丸鋸と、
電池パックであって、
前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に、選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体と、
組み合わせた公称電圧がおよそ 28 ボルトである複数の電池セルと
を含む電池パックと
を備えたことを特徴とする電気的組合せ。

40

【請求項 2 0】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムを主成分とすることを特徴とする請求項 1 9 に記載の電気的組合せ。

【請求項 2 1】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含むことを特徴とする請求項 2 0 に記載の電気的組合せ。

【請求項 2 2】

前記電池セルの化学的性質は、スピネルを含む

50

ことを特徴とする請求項 20 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 23】

前記複数個の電池セルは、7 個の電池セルを含む

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 24】

前記複数個の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ 4.2 ボルトである

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 25】

前記複数個の電池セルそれぞれのアンペア時容量は、およそ 3.0 Ah である

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

10

【請求項 26】

前記ドライバドリルおよび前記丸鋸は、およそ 20 アンペアの平均電流を引き込むことができる

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 27】

前記ドライバドリルは、

前記電池パックの前記筐体と選択的に接続可能であり、接続後、前記電池パックを支持するように動作可能なドライバドリル筐体と、

前記ドライバドリル筐体により支持され、ビットを駆動するように動作可能なモータであって、前記モータを選択的に動作させるために、前記複数個の電池セルと電氣的に接続可能なモータとを含む

20

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 28】

前記丸鋸は、

前記電池パックの前記筐体と選択的に接続可能であり、接続後、前記電池パックを支持するように動作可能な丸鋸筐体と、

前記丸鋸筐体により支持され、鋸刃を駆動するように動作可能なモータであって、前記モータを選択的に動作させるために、前記複数個の電池セルと電氣的に接続可能なモータとを含む

ことを特徴とする請求項 19 に記載の電氣的組合せ。

30

【請求項 29】

およそ 20 アンペアの平均電流を引き込むことができるドライバドリルと、

およそ 20 アンペアの平均電流を引き込むことができる丸鋸と、

前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に電力供給することができ、リチウムが主化学成分である複数個の電池セルを含む電動工具用の電池パックと

を備えたことを特徴とする電氣的組合せ。

【請求項 30】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含む

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 31】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンスピネルを含む

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

40

【請求項 32】

前記複数個の電池セルは、7 個の電池セルを含む

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 33】

前記複数個の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ 4.2 ボルトである

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 34】

前記複数個の電池セルそれぞれのアンペア時容量は、およそ 3.0 Ah である

50

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 35】

前記ドライバドリルは、

前記電池パックの前記筐体と選択的に接続可能であり、接続後、前記電池パックを支持するように動作可能なドライバドリル筐体と、

前記ドライバドリル筐体により支持され、ビットを駆動するように動作可能なモータであって、前記モータを選択的に動作させるために、前記複数の電池セルと電氣的に接続可能なモータとを含む

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 36】

前記丸鋸は、

前記電池パックの前記筐体と選択的に接続可能であり、接続後、前記電池パックを支持するように動作可能な丸鋸筐体と、

前記丸鋸筐体により支持され、鋸刃を駆動するように動作可能なモータであって、前記モータを選択的に動作させるために、前記複数の電池セルと電氣的に接続可能なモータとを含む

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 37】

前記電池パックは、前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体を含み、前記複数の電池セルの組み合わせた公称電圧がおよそ 28 ボルトである

ことを特徴とする請求項 29 に記載の電氣的組合せ。

【請求項 38】

ドライバドリルおよび丸鋸を含む電動工具の 1 つを動作させるための電池パックであって、
前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体と、

組み合わせたアンペア時容量がおよそ 3.0 A h であり、各主化学成分がリチウムである複数の電池セルと

を備えたことを特徴とする電池パック。

【請求項 39】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含む

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 40】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンスピネルを含む

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 41】

前記複数の電池セルは、7 個の電池セルを含む

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 42】

前記複数の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ 4.2 ボルトである

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 43】

前記複数の電池セルは、およそ 20 アンペアの平均放電電流を発生させられる

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 44】

前記複数の電池セルの組み合わせた公称電圧がおよそ 28 ボルトである

ことを特徴とする請求項 38 に記載の電池パック。

【請求項 45】

ドライバドリルおよび丸鋸を含む電動工具の 1 つを動作させるための電池パックであって

10

20

30

40

50

、
前記ドライバドリルおよび前記丸鋸に選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体と、
およそ20アンペアの平均放電電流を発生させることができ、各主化学成分がリチウムである複数の電池セルと
を備えたことを特徴とする電池パック。

【請求項46】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含むことを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項47】

前記電池セルの化学的性質は、スピネルを含むことを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項48】

前記複数の電池セルは、7個の電池セルを含むことを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項49】

前記複数の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ4.2ボルトであることを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項50】

前記複数の電池セルの組み合わせたアンペア時容量は、およそ3.0Ahであることを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項51】

前記複数の電池セルの組み合わせた公称電圧は、およそ28ボルトであることを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項52】

前記複数の電池セルは、直列に配置されていることを特徴とする請求項45に記載の電池パック。

【請求項53】

電気装置を動作させるための電池パックであって、
前記電気装置に選択的に接続可能かつ支持されることの可能な筐体と、
およそ20アンペアの平均放電電流を発生させることができ、各主化学成分がリチウムである複数の電池セルと
を備えたことを特徴とする電池パック。

【請求項54】

前記電池セルの化学的性質は、リチウムマンガンを含むことを特徴とする請求項53に記載の電池パック。

【請求項55】

前記電池セルの化学的性質は、スピネルを含むことを特徴とする請求項53に記載の電池パック。

【請求項56】

前記複数の電池セルは、7個の電池セルを含むことを特徴とする請求項53に記載の電池パック。

【請求項57】

前記複数の電池セルそれぞれの公称電圧は、およそ4.2ボルトであることを特徴とする請求項53に記載の電池パック。

【請求項58】

前記複数の電池セルの組み合わせたアンペア時容量は、およそ3.0Ahであることを特徴とする請求項53に記載の電池パック。

【請求項59】

前記複数の電池セルの組み合わせた公称電圧は、およそ28ボルトである

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 5 3 に記載の電池パック。

【請求項 6 0】

前記複数個の電池セルは、直列に配置されている

ことを特徴とする請求項 5 3 に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、電池パックに関し、特に、電動工具用電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

10

一般に、コードレス電動工具などの電気機器に対する電力供給は、充電式電池で行う。こうした電池の充電は、互換性のある電池充電器で定期的に行われる。

【0003】

図 3 6 ～ 図 3 8 に、既存の電池パック 2 3 0 を例示する。この電池パック 2 3 0 は、筐体 2 4 2 と、その筐体 2 4 2 に支持された少なくとも 1 個の充電式電池セル 2 4 6（図 3 9 および図 4 0 に図示）とを含む。例示した構造の場合、既存の電池パック 2 3 0 は、およそ 1. 2 V の電池セル 2 4 6 を 1 5 個直列に接続して含む 1 8 V 電池パックである（図 3 9 ～ 4 0 参照）。この電池セル 2 4 6 は、N i C d 電池セルまたは N i M H 電池セルなどの充電式電池セル化学タイプである。

【0004】

20

図 3 9 および図 4 0 に示すように、既存の電池パック 2 3 0 では、各電池セル 2 4 6 は、ほぼ円柱状で、その円筒形外側壁部に平行な電池セル軸 2 5 0 方向に延在している。既存の電池パック 2 3 0 において、セル軸 2 5 0 は互いに平行に配置され、また各電池セル 2 4 6 のセル長さ 2 5 2 は、セル直径 2 5 4 の約 2 倍となっている。この例示した構造の場合、各電池セル 2 4 6 は、長さが約 4 6 ミリメートル、直径が約 2 3 ミリメートルである。

【0005】

既存の電池パック 2 3 0 は、電池充電器 3 8 に接続可能であり（図 1 2 参照）、この電池充電器 3 8 は、既存の電池パック 2 3 0 を充電するように動作可能なものである。既存の電池パック 2 3 0 は、例えば電動工具 3 4（図 1 1 A に図示）などの電気機器に電力供給 30 するため、その電動工具 3 4 に接続できるようになっている。図 3 6 ～ 図 3 8 に示すように、筐体 2 4 2 が、既存の電池パック 2 3 0 を電気装置上に支持するための支持部分 2 5 0 となる。例示した構造の場合、支持部分 2 5 0 が、電気装置上の相補的部分である T 字型断面支持部分（電動工具 3 4 の支持部分（図 1 1 B に図示）および／または電池充電器 3 8 の電池支持部分（図 1 2 に図示））に接続可能な C 字型断面（図 3 6 参照）を提供する。

【0006】

既存の電池パック 2 3 0（図 3 6、図 3 7、図 3 9 および図 4 0 参照）は、電池セル 2 4 6 を電気装置内回路に電氣的に接続するように動作可能な端子アセンブリ 2 8 6 を含み、端子アセンブリ 2 8 6 は、プラスの電池端子 2 9 8 と、接地端子 3 0 2 と、センス端子 3 0 6 とを含む。図 3 9 および図 4 0 に例示したように、端子 2 9 8 および 3 0 2 は、1 個 40 または一連の電池セル 2 4 6 の両端部に接続され、センス端子 3 0 6 は、既存の電池パック 2 3 0 の回路内で接続される電気構成部品 3 1 4 に接続される（図 4 0 参照）。この例示した構造の場合、電気構成部品 3 1 4 は、既存の電池パック 2 3 0 および／または電池セル 2 4 6 の温度を通信する温度感知装置またはサーミスタである。

【0007】

いくつかの文献に上述のような従来技術に関連した技術内容が開示されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0008】

【特許文献1】米国特許第6,456,035号明細書

【特許文献2】米国特許第6,222,343号明細書

【特許文献3】特開平9-074689号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の電池パックは、上述した電池パックを含む既存の電池パックに伴う1つまたは複数の独自の問題を実質的に軽減する必要があるという点で、さらなる改善が望まれている。

【0010】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、従来の構造を改良して性能を高めた電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上述した電池パックを含む既存の電池パックに伴う1つまたは複数の独自の問題を実質的に軽減する電池パックを提供する。いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、2つの電池セルを互いに非平行に位置付けて含む電池パックを提供する。いくつかの態様において、この2つの電池セルは、互いに垂直な関係に位置付けられる。

【0012】

具体的に言えば、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、筐体と、第1の電池セル軸方向に延在する第1の電池セルと、第2の電池セル軸方向に延在する第2の電池セルとを含み、第1の電池セルと第2の電池セルは、第1の電池セル軸が第2の電池セル軸と非平行となる配向でその筐体内に支持される。いくつかの態様およびいくつかの構造において、第1の電池セル軸は第2の電池セル軸に対して垂直である。

【0013】

また、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、電池パック筐体を準備するステップと、第1の電池セルをその筐体で支持するステップと、第2の電池セルを、その筐体内で第1の電池セルと非平行に支持するステップとを含む、電池パック組立て方法を提供する。いくつかの態様において、第2の電池セルを支持するステップは、第2の電池セルを第1の電池セルに対して垂直に支持するステップを含む。

【0014】

さらに、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、複数個の電池セルと、第1グループの電池セルの電圧を感知するセンサと、第2グループの電池セルの電圧を感知するセンサと、第1グループの電圧と第2グループの電圧とを比較して、その一方が所定電圧以下になっているかどうかを判別するコントローラを含む電池パックを提供する。

【0015】

さらに、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、電池パック内に備えられた複数個の電池セルのうち、1個の電池セルの電圧を決定する方法を提供する。この方法は、第1グループの電池セルの電圧を感知するステップと、第2グループの電池セルの電圧を感知するステップと、第1グループの電圧と第2グループの電圧とを比較して、そのうち1個の電池セルが所定電圧以下になっているかどうかを判別するステップとを含む。

【0016】

また、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、筐体と、その筐体に支持される電池セルと、その電池セルに接続されるFET（電界効果トランジスタ）と、そのFETと熱伝達関係にあるヒートシンクとを含む電池パックを提供する。

【0017】

さらに、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、筐体を準備するステ

10

20

30

40

50

ップと、その筐体で１個の電池セルを支持するステップと、その筐体でＦＥＴを支持するステップと、ＦＥＴを電池セルに接続するステップと、ヒートシンクを、ＦＥＴと熱伝達関係となるように支持するステップとを含む電池パック組立て方法を提供する。

【００１８】

さらに、いくつかの態様およびいくつかの構造において、本発明は、電気装置で支持できる筐体と、その電気装置に接続可能であり、その筐体で支持される電池セルと、電池を電気装置に係止するための係止アセンブリとを含む電池を提供する。この係止アセンブリは、電池が電気装置に係止される係止位置とそれ以外の非係止位置との間で移動できるように筐体により支持される係止部材と、筐体に支持され、係止部材に係止位置と非係止位置との間で移動させるように動作可能なアクチュエータと、係止部材に係止位置に付勢する (bias) ように動作可能であり、アクチュエータと筐体との間に固定されて、アクチュエータを筐体に対して適位置に保持する付勢部材とを含む。

10

【００１９】

当業者であれば、以下の詳述および図面から、本発明の各特徴および利点が明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】電池の正面斜視図である。

【図２】図１に示した電池パックを示す頂部裏側斜視図である。

【図３】図１に示した電池パックを示す底部裏側斜視図である。

20

【図４】図１に示した電池パックを示す上面図である。

【図５】図１に示した電池パックを示す底面図である。

【図６】図１に示した電池パックを示す正面図である。

【図７】図１に示した電池パックを示す背面図である。

【図８】図１に示した電池パックを示す右側面図である。

【図９】図１に示した電池パックを示す左側面図である。

【図１０】本発明の態様を具現化した電池パックの別の構造を示す底面図である。

【図１１Ａ】図１に示した電池パックと併用する、電動工具などの電気装置を示す斜視図である。

【図１１Ｂ】図１１Ａに示した電動工具の支持部分を示す斜視図である。

30

【図１２】図１に示した電池パックと併用する、電池充電器などの電気装置を示す斜視図である。

【図１３】複数の電池セルおよび電池端子アセンブリを例示する、図１に示した電池パックの一部を示す斜視図である。

【図１４】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す上面図である。

【図１５】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す底面図である。

【図１６】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す正面図である。

【図１７】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す背面図である。

【図１８】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す右側面図である。

【図１９】図１３に示した電池セルおよび端子アセンブリを示す左側面図である。

40

【図２０】図１に示した電池パックのような電池パックの構成部品を示す概略図である。

【図２１】電池パックの構成部品を示す別の概略図である。

【図２２】電池パックの構成部品を示す別の概略図である。

【図２３】電池パックの構成部品を示す別の概略図である。

【図２４】図１に示した電池パックを、一部を取り除いて示す斜視図である。

【図２５】図１に示した電池パックを、一部を取り除いて示す斜視図である。

【図２６】図１に示した電池パックを、一部を取り除いて示す斜視図である。

【図２７】図２６に示した電池パックの一部を示す上面図である。

【図２８Ａ】図２６に示した電池パックの一部を示す図である。

【図２８Ｂ】図２６に示した電池パックの一部を示す図である。

50

- 【図 2 8 C】図 2 6 に示した電池パックの一部を示す図である。
- 【図 2 8 D】図 2 6 に示した電池パックの一部を示す図である。
- 【図 2 8 E】図 2 6 に示した電池パックの一部を示す図である。
- 【図 2 9】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す分解組立て斜視図である。
- 【図 3 0】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す背面斜視図である。
- 【図 3 1】図 3 0 に示した電池パックの一部を示す別の背面斜視図である。
- 【図 3 2】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す分解組立て斜視図である。
- 【図 3 3】図 3 2 に示した電池パックの一部を示す斜視図である。
- 【図 3 4】図 3 3 に示した電池パックの一部を示す拡大斜視図である。
- 【図 3 5 A】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す図である。 10
- 【図 3 5 B】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す図である。
- 【図 3 5 C】図 1 に示した電池パックを、一部を取り除いて示す図である。
- 【図 3 6】既存の電池パックを示す背面斜視図である。
- 【図 3 7】図 3 6 に示した電池パックを示す正面斜視図である。
- 【図 3 8】図 3 6 に示した電池パックを示す左側面図である。
- 【図 3 9】複数の電池セルおよび電池端子アセンブリを例示する、図 3 6 に示した電池パックの一部を示す斜視図である。
- 【図 4 0】図 3 9 に示した電池セルおよび電池端子アセンブリを示す右側面図である。
- 【図 4 1】別の電池パックを示す正面斜視図である。
- 【図 4 2】図 4 1 に示した電池パックを示す右側面図である。 20
- 【図 4 3】図 4 1 に示した電池パックを示す左側面図である。
- 【図 4 4】図 4 1 に示した電池パックを示す上面図である。
- 【図 4 5】図 4 1 に示した電池パックを示す底部裏側斜視図である。
- 【図 4 6】図 4 1 に示した電池パックを示す正面図である。
- 【図 4 7】図 4 1 に示した電池パックを示す背面図である。
- 【図 4 8】別の電池パックを示す正面斜視図である。
- 【図 4 9】図 4 8 に示した電池パックを示す右側面図である。
- 【図 5 0】図 4 8 に示した電池パックを示す左側面図である。
- 【図 5 1】図 4 8 に示した電池パックを示す上面図である。
- 【図 5 2】図 4 8 に示した電池パックを示す底部裏側斜視図である。 30
- 【図 5 3】図 4 8 に示した電池パックを示す正面図である。
- 【図 5 4】図 4 8 に示した電池パックを示す背面図である。
- 【図 5 5】電動工具などの第 1 の電気装置と併用している電池パックを示す斜視図である。
- 。 【図 5 6】電動工具などの第 2 の電気装置と併用している電池パックを示す斜視図である。
- 。 【図 5 7】複数の電池セルを例示する、電池パックの一部を示す斜視図である。
- 【図 5 8】複数の電池セル、端子、端末キャップおよび回路構成要素を例示する、電池パックの一部を示す斜視図である。
- 【図 5 9】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す背面斜視図である。 40
- 【図 6 0】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す右側面図である。
- 【図 6 1】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す左側面図である。
- 【図 6 2】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す正面図である。
- 【図 6 3】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す背面図である。
- 【図 6 4】図 5 8 に示した電池パックの一部を示す上面図である。
- 【図 6 5】端末キャップを例示する、電池パックの一部を示す斜視図である。
- 【図 6 6】電池パックの筐体の一部を示す部分側面斜視図である。
- 【図 6 7】図 6 6 に示した筐体の一部を示す部分正面斜視図である。
- 【図 6 8】電池パックの構成部品を示す別の概略図である。
- 【図 6 9】電池パックの構成部品を示す別の概略図である。 50

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明を適用できる実施形態を詳細に説明する。本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明が、その適用にあたり、以下の説明に記載する、または図面に例示する構成部品の具体的な構造および配置に限定されるものではないことを理解されたい。本発明は他の実施形態をも含むものであり、様々に実施または実行できるものである。また、本明細書で用いる表現および用語は、説明のみを目的としており、何ら制限するものではないことも理解されたい。本明細書で用いる用語「含む (including)」「備える (comprising)」「有する (having)」およびこれらを変形語は、その用語の後に列挙された構成要素およびその等価物、ならびにその他の構成要素を含むことを意味している。

10

【0022】

本発明の態様を具現化する電池パック30を、図1～図9に例示する。この電池パック30は、例えばコードレス電動工具34（図11Aに図示）に選択的に電力供給するために、電動工具34などの電気機器に接続可能なものである。電池パック30は、電動工具34に対して着脱式となっており、電池充電器38（図12に図示）で充電することができる。

【0023】

図1～図9に示すように、電池パック30は、筐体42と、筐体42に支持される、少なくとも1個の充電式電池セル46（図13～図19に図示）とを含む。例示した構造の場合、電池パック30を、およそ4.2Vの電池セル46A、46B、46C、46Dおよび46Eを直列に接続して含む21V電池パックとすることができる。これ以外の構造（図示せず）において、電池パック30を、電気機器に電力を供給し、電池充電器38で充電できる、9.6V、12V、14AV、24Vなど、公称電池電圧が21V以外のものとしてもよい。他の構造（図示せず）において、電池セル46を、上記以外の公称電圧のものとする、かつ／または、並列、または並列／直列の組合せなどの別の構造で接続することも可能であることを理解されたい。

20

【0024】

電池セル46は、ニッケルカドミウム (NiCd)、ニッケル水素 (NiMH)、リチウム (Li)、リチウムイオン (Li-イオン)、他のリチウムを主成分とする化学、他の充電式電池セル化学などの、充電式電池セルの化学電池セルタイプであればいずれでもよい。例示した構造の場合、電池セル46をリチウムイオン (Li-イオン) 電池セルとすることができる。例えば、電池セル46の化学的性質を、リチウムコバルト (Li-Co)、リチウムマンガン (Li-Mn) スピネル、Li-Mnニッケルなどとすることができる。

30

【0025】

図13～図20に示すように、電池パック30において、各電池セル46A～46Eは、ほぼ円柱形で、その円柱形の外側電池セル壁部に平行な電池セル軸50A～50E方向に延在させることができる。また、電池パック30において、各電池セル46の長さ52を、その電池セルの直径54の2倍以上、ほぼ3倍とすることができる。例示した構造の場合およびいくつかの態様において、各電池セル46の直径を約2.6ミリメートルとし、長さを少なくとも約6.0ミリメートルとすることができる。構造によっては、各電池セル46の長さを約6.5ミリメートル、または約7.0ミリメートルとすることができる。

40

【0026】

複数個の電池セル46を、電池セル46A、46Bおよび46Cを含む第1のセット56と電池セル46Dおよび46Eを含む第2のセット58とに配置する。第1のセット56では、電池セル軸50A、50Bおよび50Cを互いに平行にし、第2のセット58では、電池セル軸50Dおよび50Eを互いに平行にする。ただし、電池セル46A、46Bおよび46Cが電池セル46Dおよび46Eと非平行になるように、第1のセット56と第2のセット58とを配置する。例示した構造の場合、例えば、電池セル46A、46B

50

および４６Ｃを電池セル４６Ｄおよび４６Ｅに垂直に配置することができる。

【００２７】

複数の電池セル４６間における熱伝達を低減して、電池セル４６からの熱の収集および除去状態を改善するように、電池セル４６を配置する。これにより、電池セル４６を、より長い使用時間の間、適した温度動作範囲内に維持することができる。また、空間を有効利用し、比較的小型のバックサイズを維持するように、電池セル４６を配置する。

【００２８】

図１～図４および図７に示すように、筐体４２を、電動工具３４または電池充電器３８などの電気装置上に電池パック３０を支持するための支持部分６０として使用することができる。例示した構造の場合、支持部分６０を、電気装置の、断面をＴ字型とする相補的支持部分に接続可能なＣ字型断面部分（図７参照）として使用することができる。

10

【００２９】

電池パック３０にはまた、電池パック３０を電動工具３４および／または電池充電器などの電気装置に係止するように動作可能な係止アセンブリ７４を含めることができる（図１～図４、図８、図９、図２１、図２４、図２５および図３０～図３８参照）。この係止アセンブリ７４は、電池パック３０を電気装置に係止させるようにその電機装置上の対応係止部材に係合させる係止位置とそれ以外の非係止位置との間で移動可能な係止部材７８と、その係止部材７８に係止位置と非係止位置との間で移動させるアクチュエータ８２とを含む。このアクチュエータ８２には、係止アセンブリ７４の係合を外しやすくするように、操作者の持つ範囲を広く設けている。また、アクチュエータ８２は、係止アセンブリ７４を外すのに必要な把持力を低減できるように支持されている。

20

【００３０】

図３０～図３８に示すように、複数の付勢部材８３が、係止部材７８に係止位置に付勢する。例示した構造の場合、各付勢部材８３は、係止部材７８に係止位置に付勢するようにアクチュエータ８２と筐体４２との間に位置付けられた板バネである。

【００３１】

各付勢部材８３は、アクチュエータ８２と筐体４２との間に位置付けられて、アクチュエータ８２（および係止部材７８）を適位置に保持するように動作することにより、アクチュエータ８２（および係止部材７８）が筐体４２に対して不当な動きをしないように制限している。具体的に言えば、付勢部材８３が、係止位置と非係止位置との間の移動方向（すなわち、図３５Ａ～図３５Ｃの断面図において上向き）に垂直な方向におけるアクチュエータ８２（および係止部材７８）の移動を制限することにより、アクチュエータ８２および／または係止部材７８を筐体４２上で拘束する、または係止アセンブリ７４を動作させるのに望ましい動作で動かなくなることを防止している。

30

【００３２】

図３２および図３５に示すように、付勢部材８３は、筐体脚部８４を含んでおり、この脚部８４が、筐体４２に係合して、付勢部材８３を下向き（図３５Ｂの断面図において）に押下げている。この付勢部材８３はまた、アクチュエータ脚部８５を含んでおり（図３５Ｃの断面図参照）、この脚部８５が、アクチュエータ８２に係合して、係止アセンブリ７４および電池パック３０の動作時にアクチュエータ８２（および係止部材７８）を正しい下向き位置（図３５の断面図において）に引下げて保持する。

40

【００３３】

電池パック３０は、電池セル４６を電気装置内回路に電氣的に接続するように動作する端子アセンブリ８６を含む（図１～図５、図７、図１３、図１４および図１７～図２０参照）。端子アセンブリ８６は、プラスの電池端子９８と、接地端子１０２と、センス端子１０６とを含む（図１～図３参照）。図２０に概略を例示したように、端子９８および１０２は、１個または一連の電池セル４６の両端部に接続される。

【００３４】

センス端子１０６は、電池セル４６の化学的性質や電池パック３０の公称電圧などを含む、電池パック３０の特徴の識別内容を通信するための識別構成部品（すなわち、抵抗器）

50

、または、電池パック 30 および／または電池セル 46（単数または複数）の温度を通信するための温度感知装置またはサーミスタなど、1つ以上の電気構成部品に接続可能な部分である。他の構造（図示せず）では、この電気構成部品を他の種類にして、電池パック 30 および／または電池セル 46（単数または複数）の他の特徴または情報を通信することも可能であることを理解されたい。電気構成部品に関する用語「通信」「通信する」とは、電気構成部品が、センサによりまたはその電気構成部品の条件または状態を判定できる装置により感知される、条件または状態を有する、またはそのような条件または状態にあることも含み得ることを理解されたい。

【0035】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、図 21～図 23、図 68 および図 69 に示すように、センス端子 106 を回路 430 に接続することができる。回路 430 は、1 個または複数個の電池セル 46 に電氣的に接続可能であると同時に、端子アッセンブリ 86 の 1 個または複数個の電池端子に電氣的に接続可能である。いくつかの構造において、回路 430 に複数の構成部品を含めて、電池パック 30 の性能を高めることができる。また、いくつかの構造において、回路 430 に複数の構成部品を含めて、電池性能をモニタする、電圧を検出する、電池性能を保存する、電池性能を表示する、特定の電池性能をユーザに知らせる、電池 30 内の電流を不通にする、電池パック 30、電池セル 46 などの温度を検出する、電池 30 からおよび／または内部で熱を伝達する、および 1 個または複数個の電池セル 46 内で不均衡が検出された場合にはそれを平衡化する方法を提供することができる。いくつかの構造およびいくつかの態様において、回路 430 は、電圧検出回路と、昇圧回路と、充電状態表示器などを含む。構造によって、回路 430 をプリント基板（PCB）145 に、または以下で説明するように、フレキシブル回路 445 に連結することができる。また構造によって、そのフレキシブル回路 445 を 1 個または複数個の電池セル 46 の周囲に巻く、または以下で説明するようにフレキシブル回路 445 で筐体 42 の内部を覆うことも可能である。

【0036】

構造によって、回路 430 にマイクロプロセッサ 440 を含めることも可能である。マイクロプロセッサ 440 は、電池パックの様々なパラメータ（電池パックの充電状態、電池セルの充電状態、電池パックの温度、電池セルの温度など）をモニタする、電池パックの様々なパラメータおよび特徴（上記パラメータに加えて、電池パックの公称電圧、化学的性質など）を保存する、回路 430 内の様々な電氣的構成部品を制御する、および、電動工具や電池充電器などの他の電気装置との通信を行うことができる。構造によって、マイクロプロセッサ 440 により、各電池セルの充電状態をモニタし、不均衡（例えば、1 個の充電状態が、電池セルの平均充電状態を特定量超える、または平均充電状況を特定量下回る）が発生した場合、それを識別することができる。

【0037】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、回路 430 に電圧検出回路 459 を含めることができる。構造によって、電圧検出回路 459 に、抵抗分圧器ネットワークを形成する複数の抵抗器 460 を含めることができる。例示構造に示すように、複数の抵抗器 460 に、抵抗器 460 a～d を含めることができる。この複数の抵抗器 460 を、1 個または複数個の電池セル 46 A～e および複数のトランジスタ 465 に電氣的に接続することができる。例示した構造の場合、複数のトランジスタ 465 に、トランジスタ 465 a～d を含めることができる。構造によって、これらの抵抗器 460 に含める抵抗器の数を、複数のトランジスタ 465 に含めるトランジスタの数と等しくすることができる。

【0038】

いくつかの構造において、電池パック 30 および／または電池セル 46 の電圧特性を、マイクロプロセッサ 440 をアクティブモードとし、複数の抵抗器 460 を介してマイクロプロセッサ 440 で読み取ることができる。いくつかの構造において、トランジスタ 470（単数または複数）のスイッチを切り（すなわち、トランジスタ 470 を非導通状態として）、マイクロプロセッサ 440 で電圧読み取り事象を開始することができる。トラン

ジスタ４７０（単数または複数）が非導通状態となると、トランジスタ４６５a～dが導通状態となり、電池パック３０および／または電池セル４６に関する電圧測定がマイクロプロセッサ４４０により行われる。電池パック３０内に複数のトランジスタ４６５を含めることにより、トランジスタ４６５が周期的にのみ導通状態となるため、電池パック３０からの寄生電流引込みを削減することができる。

【００３９】

いくつかの構造において、マイクロプロセッサ４４０により、各電池セル４６の電圧をモニタし、不均衡が発生した場合に電池セル４６間のバランスをとることができる。上述したように、電池パック３０には、電池セル４６の電圧を測定するために複数の抵抗器４６０を含めることができる。これらの抵抗器４６０を、マイクロプロセッサ４４０で各電池セル４６A～eの電圧をほぼ同時に測定できるように配置する。構造によって、マイクロプロセッサ４４０により、１個または複数個の電池セルがおよそ１Vに達した時点で、電池パック３０内の不均衡を検出する。

10

【００４０】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、平衡回路４５９を介して不均衡が検出された場合、電池パック３０は電池セル４６間を再度平衡化させることができる。いくつかの構造において、電池パック３０が放電操作中または放電ステップ中にある間、或いは、電池パック３０が放電電流を提供していない、または充電電流を受信していない間であれば、電池パック３０は電池セル４６間を再度平衡化させることができる。いくつかの構造において、平衡回路４５９に複数の抵抗器４６０および複数のトランジスタ４６５を含めることができる。構造によっては、電池セル４６間の平衡比Rが許容範囲を超えた時点で、マイクロプロセッサ４４０がスイッチ１８０を介して電池３０を不能とする（例えば、電池動作を中断する、電池動作を阻止する）。電池パック３０を不能とした後、マイクロプロセッサ４４０がどの電池セル４６（単数または複数）が不均衡となったのか（「低電圧電池セル」）を判定する。

20

【００４１】

構造によって、マイクロプロセッサ４４０が、充電状態が低い電池セル（すなわち、低電圧電池セルより高い充電状態にある電池セル）に電氣的に接続されている、トランジスタ４６５a～dなどの各トランジスタを作動させる、またはスイッチを入れる。その後、マイクロプロセッサ４４０により、充電状況の高い電池セル４６の放電が、制御された状態で開始される。例えば、マイクロプロセッサ４４０は、平衡化された電池セル４６から各トランジスタを通してわずかな放電電流を流動させるように制御し、この放電処理全体にわたり、電池セル４６の電圧を測定し続ける。充電状況の高い電池セルの充電状況が、電圧の低かった電池セルとほぼ同レベルまで低下した時点で、制御してきた放電処理を終了する。

30

【００４２】

FET４８０、ヒートシンク４８５、サーミスタ４５０、燃料計４７０（１個または複数個の発光ダイオード４７０a～dを含む）、燃料計４７０を作動させるための押しボタン４６０、マイクロプロセッサ４４０などの、回路４３０および電池パック３０の構成部品を、図２０～図２９にさらに詳細に例示する。上記のみならず、いくつかの構造およびいくつかの態様に関する、電池パック３０の他の特徴、構造および動作が「System and Method of Battery Protection」という名称の２００３年１１月２０に出願された米国特許出願第１０／７２０，０２７号にさらに詳しく記載されている。

40

【００４３】

図８に示したように、電池充電器３８は、電池パック３０に接続可能であり、電池パック３０を充電するように動作可能である。電池充電器３８は、支持部分１２４となる充電器筐体１２２を含んでおり、この支持部分１２４上に電池パック３０が支持され、充電回路１２６（図１２に概略を例示）は、筐体１２２により支持され、電源（図示せず）に接続可能である。充電回路１２６は、充電器端子アセンブリ１２８により電池パック３０の端子アセンブリ８６に接続可能であり、電池セル４６（単数または複数）を充電するために

50

電池パック 30 に電力を送信するように動作可能である。

【0044】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、充電回路 126 は、2002 年 9 月 24 日に発行された特許文献 1、2001 年 4 月 24 日に発行された特許文献 2 に記載の方法と同様に電池パック 30 を充電するように動作する。

【0045】

上記のみならず、いくつかの構造およびいくつかの態様に関する、電池充電器 38 の他の特徴、構造および動作が「System and Method of Battery Protection」という名称の 2003 年 11 月 20 に出願された米国特許出願第 10/720,027 号および「Method of and System of Battery Charging」という名称の 2003 年 11 月 20 に出願された米国特許出願第 10/719,680 号にさらに詳しく記載されている。 10

【0046】

電池パック 30 は、電動工具 34（図 11A に図示）などの電気機器に接続して、その電動工具 34 に電力供給することができる。この電動工具 34 は、電池パック 30 から選択的に電力供給を受けるように、電動工具端子アセンブリ 186 により電池パック 30 が電氣的に接続される（図 11B 参照）電気モータ 184（概略を例示）を、支持するための筐体 182 を含む。筐体 182（図 11B 参照）が、電池パック 30 を支持する支持部分 186 となる。この支持部分 186 がほぼ T 字型断面を有しており、これが電池パック 30 の支持部分 60 の C 字型断面と相補形となっている。支持部分 186 はまた、係止凹部 188（1 つのみ図示）を画定している。この凹部に係止部材 78 を係合させて、電池パック 30 を電動工具 34 に係止させることができる。 20

【0047】

本発明の態様を具現化する電池パック 30A の別の構造が、図 10 に例示されている。同じ構成要素には、同じ参照番号および「A」を付与している。

【0048】

上述したように、電池パック 30 に含める電池 46 の数は、図示した実施形態の場合より増減させることが可能であり、公称電圧についても、図示および説明した構造の場合より増減させることができる。例えば、公称電圧を高くした電池パック 30B の構造例を図 41～図 47 に示す。同じ構成要素には、同じ参照番号および「B」を付与している。電池パック 30B のさらに別の構造を図 48～図 54 に示し、同じ構成要素には、同じ参照番号および「C」を付与している。 30

【0049】

特に記載のない限り、以下にて、電池パック 30 は、様々な構造の電池パック 30（例えば、電池パック 30、電池パック 30A、電池パック 30B および電池パック 30C）を指す可能性がある。また、特に記載のない限り、電池パック 30B は、電池パック 30B および電池パック 30C の双方を指す場合がある。

【0050】

いくつかの構造において、電池パック 30 を、様々な電動工具、電池充電器などの様々な電気装置に電力を送信し、これらから電力を受信することができる構造とすることができる。他の構造において、電池パック 30 を、様々な高性能電気装置に電力を送信する構造とすることができる。その装置の例として、様々な電動工具および製造組立てに使用する電力供給型工具；芝刈りおよび庭園作業用装置、ならびに農作業用途に用いる工具；携帯型照明、信号出力装置、および懐中電灯；電動スクータ、モペット、モータ付カートなどの動力付車両；掃除機および他の電動式家庭用および産業用途、工具および装置；電動式玩具；リモコン飛行機、自動車および他の車両、ならびに補助モータなどが挙げられる。図 55 および図 56 に例示した構造などのいくつかの構造において、電池パック 30 は、ドライバドリル 300、丸鋸 305 などの様々な電動工具に電力を供給することができる。いくつかの構造において、電池パック 30 は、放電電流速度の速い様々な電動工具（ドライバドリル 300 および丸鋸 305 など）に電力供給を行うことができる。例えば、電池パック 30 は、およそ 20 A 以上の平均放電電流を供給し、およそ 3.0 Ah のアン 40 50

ペア時容量を有することができる。

【0051】

いくつかの構造において、電池パック30Bなどの電池パック30に、7個の電池セル346A～G（図57に図示）を含めることができる。いくつかの構造において、電池セル346A～Gを、電池パック30に含めた電池セル46A～Eと同様の電池にすることができる。いくつかの構造において、電池セル346A～Gを、電池セル46A～Eとは、その重量、サイズ、公称電圧、化学的性質などについて、別のものにすることもできる。例えば、1構造において、電池セル346A～Gを、Li-Mnスピネル、LiMnニッケル、またはLi-Coなどの、Liイオンを含む化学組成にすることができる。いくつかの構造において、各電池セル346A～Gの公称電圧をおよそ3.6Vにすることができる。他の構造では、各電池セル346A～Gの公称電圧をおよそ4Vに、またさらに別の構造では、各電池セル346A～Gの公称電圧をおよそ4.2Vにすることができる。いくつかの構造において、電池パック30Bに7個の電池セル346A～Gを含め、公称電圧をおよそ28Vとすることができる。他の構造では、電池パック30Bに7個の電池セル346A～Gを含め、公称電圧をおよそ25Vとすることができる。

10

【0052】

電池セル346A～Gの電氣的接続方法は、適した方法であれば、いずれも可能であり、その例として、直列、並列、部分的直列（例えば、電池セル346A～Gの数個のみを直列に接続）、部分的並列（例えば、電池セル346A～Gの数個のみを直列に接続）、および、直列、並列、部分直列または部分並列の組合せが挙げられる。1つの構造例において、電池セル346A～Gは直列に電氣的に接続される。電池セル346A～Gを、導電性金属片450を介して電氣的に接続することができる。例えば、導電性金属片450により、第1の電池セル346Aの負極を第2の電池セル346Bの正極に接続することができる。また、別の導電性金属片450により、第2の電池セル346Bの負極を第3の電池セル346Cの正極に接続することができる。

20

【0053】

図58～図65に示すように、電池パック30Bなどの電池パック30に、端末キャップ構造505を含めることができる。構造によって、この端末キャップ構造を用いて、電池セル346間にスペースを設けることができる。端末キャップ構造505は、第1の端末キャップ510と第2の端末キャップ515とを含み、第1の端末キャップ510および第2の端末キャップ515を、接続部分520により相互に接続することができる。構造によっては、接続部分520をヒンジにすることができる。また構造によっては、端末キャップ構造505に接続部分520を含めないことも可能である。各端末キャップ510および515により、1つまたは複数の空隙530（図65に図示）を画定することができる。電池セル346の端部を空隙530内に位置付けることが可能である。例示した構造の場合、第1の端末キャップ510および第2の端末キャップ515にそれぞれ、空隙530A～Gを設けて、7個の電池セル346A～Gをそれぞれの中に位置付けている。

30

【0054】

例示した構造の場合、第1の端末キャップ510は、電池セル346構造の第1の端部490（図57に図示）に位置付けられ、第2の端末キャップ515は、電池セル346構造の第2の端部495に位置付けられている。上述したように、各電池セル346A～Gの各端部を、第1の端末キャップ510および第2の端末キャップ515の各空隙530G～G内に位置付けることができる。各端末キャップ510および515により空隙530G～Gを画定して、電池セル346を空隙530内に位置付けると電池セル346間に間隙または空間が形成されるようにすることができる。これにより、電池パック30B内で格段に大きな熱放散が起り、セル346間の間隙および空間内を空気が循環するようになる。

40

【0055】

いくつかの構造において、第1の端末キャップ510および第2の端末キャップ515により、開口部540をさらに画定することができる。開口部540には、導電性金属片4

50

50を収容して、1個の電池セル346を別の電池セル346に電氣的に接続することができる。

【0056】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、端末キャップ構造505にさらに、フレキシブル回路445を含めることができる。いくつかの構造において、このフレキシブル回路445を、第1の端末キャップ510、第2の端末キャップ515、接続部分520またはこれらの組合せと一体成形することができる。他の構造として、端末キャップ構造505により、このフレキシブル回路を支持するための1つまたは複数の領域を画定することができる。さらに別の構造では、このフレキシブル回路を端末キャップ構造505に固定することも可能である。例示構造に示すように、フレキシブル回路445で電池セル346の周囲を巻くことも可能である。

10

【0057】

図示した構造では、端末キャップ構造505にコネクタ560を含めて、フレキシブル回路445をPCB145Bに電氣的に接続することができる。この構造の場合、PCB145Bおよびフレキシブル回路445それぞれに、電池パック30Bに含まれる回路430の一部を含めることができる。

【0058】

いくつかの構造およびいくつかの態様において、電池パック30に、クッション部材または「緩衝器」640を含めることができる。図66および図67に示すように、電池筐体42Bの内面645に、1つまたは複数のクッション部材640を含めることができる。いくつかの構造において、クッション部材640を筐体42Bと一体成形することができる。他の構造において、クッション部材640を筐体42Bの内面645に装着または固定することができる。さらに別の構造において、クッション部材640を1個または複数の電池セル346に、または、電池セル346を一部包囲している端末キャップ構造505に接続することができる。いくつかの構造において、クッション部材640は、衝撃時にそのエネルギーを吸収して、セル346に伝達するエネルギー量を制限することにより、電池セル346を保護することができる。クッション部材645に、ポリプロピレンRPT100FRHI（難燃性耐衝撃性）などのあらゆる熱可塑性ゴムを含めることができる。

20

【符号の説明】

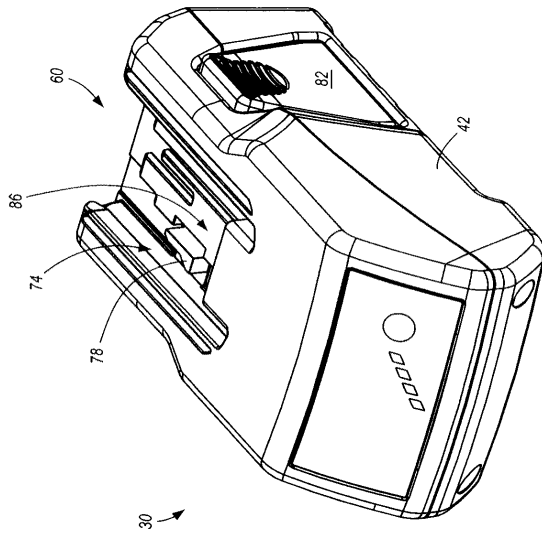
30

【0059】

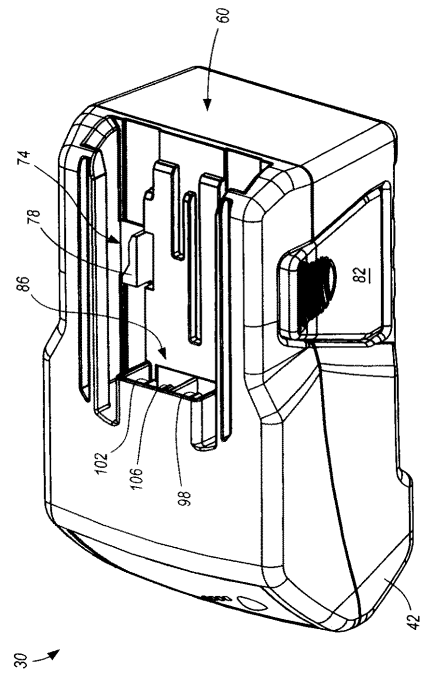
30 電池パック
 42 筐体
 46A～46E 電池セル
 60 支持部分
 74 係止アセンブリ
 78 係止部材
 82 アクチュエータ
 86 端子アセンブリ
 98 端子
 102 接地端子
 106 センス端子
 145 プリント基板（PCB）
 440 マイクロプロセッサ
 460 抵抗器
 470 トランジスタ
 480 FET
 485 ヒートシンク

40

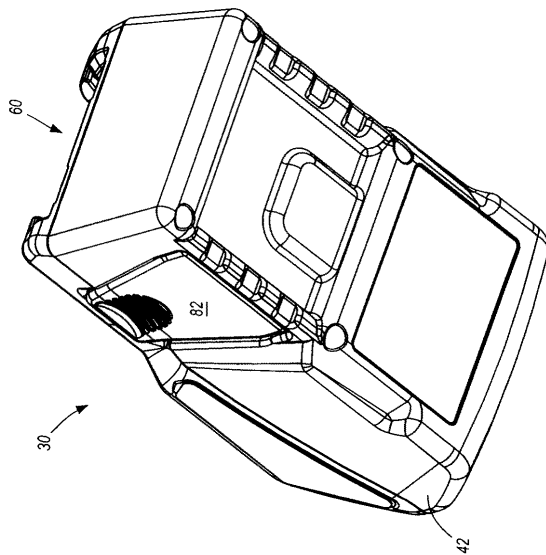
【図 1】



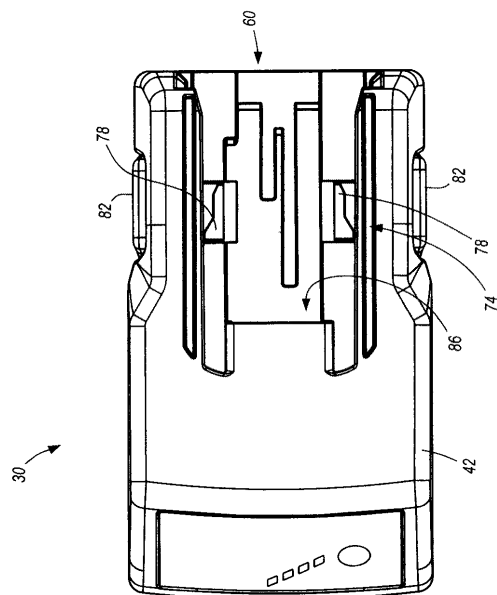
【図 2】



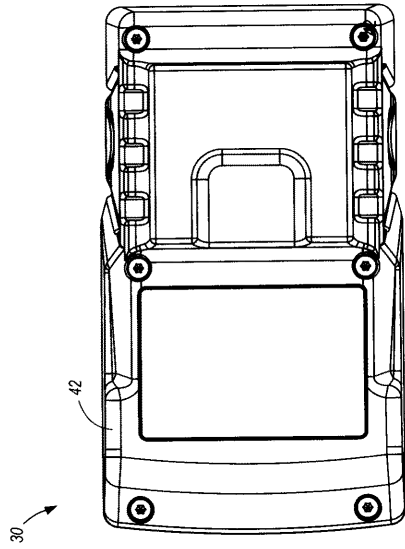
【図 3】



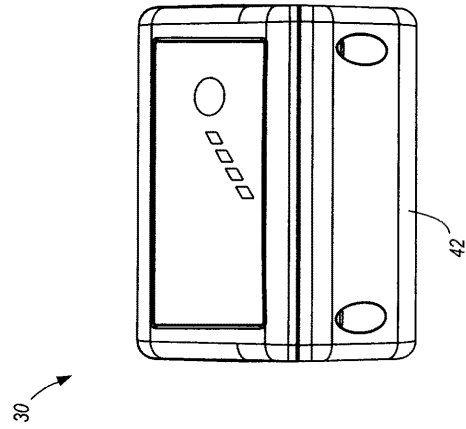
【図 4】



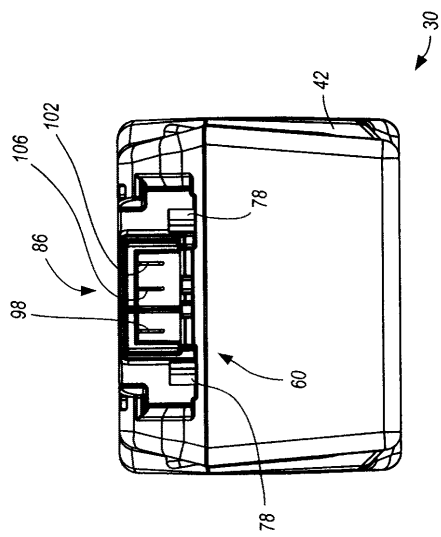
【図 5】



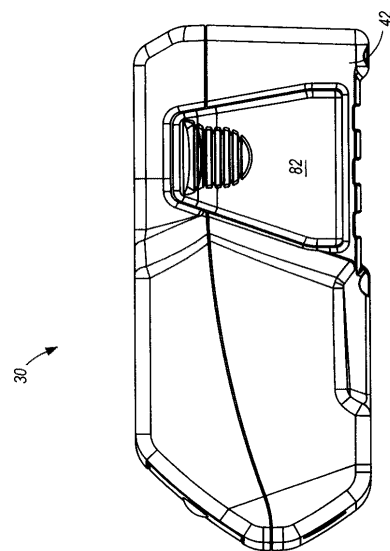
【図 6】



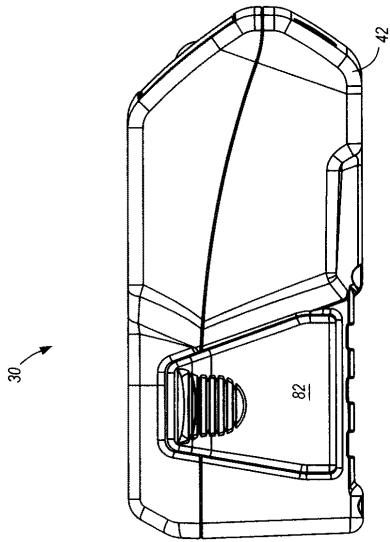
【図 7】



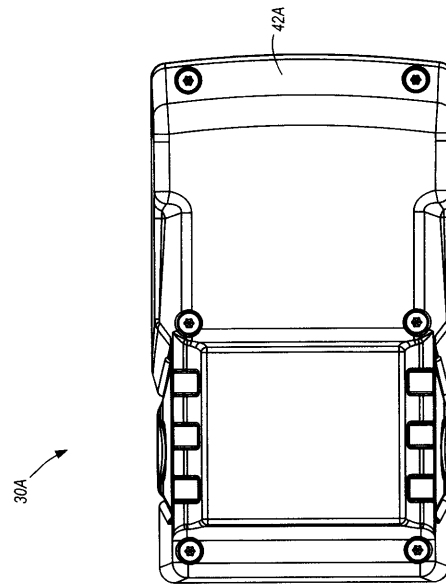
【図 8】



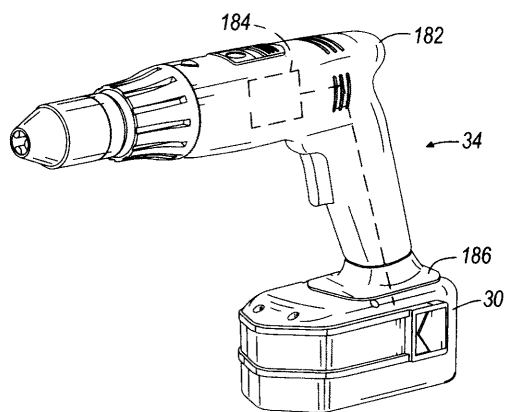
【図 9】



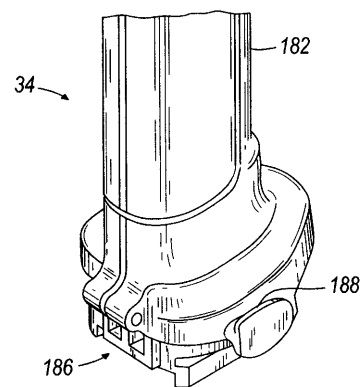
【図 10】



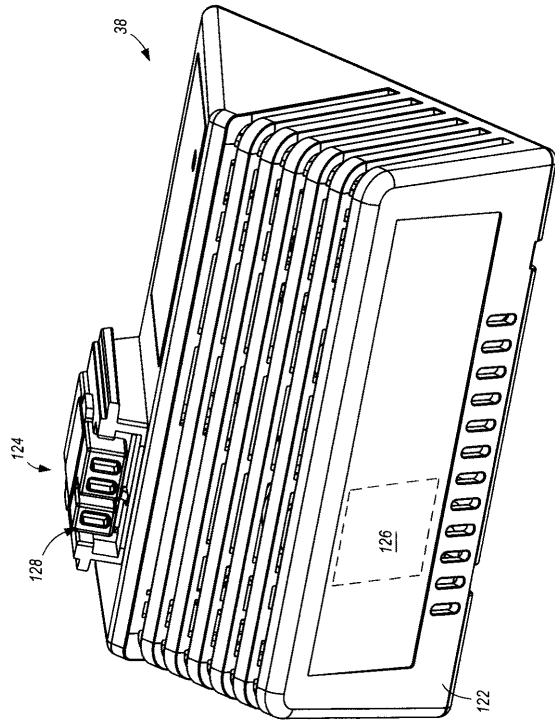
【図 11A】



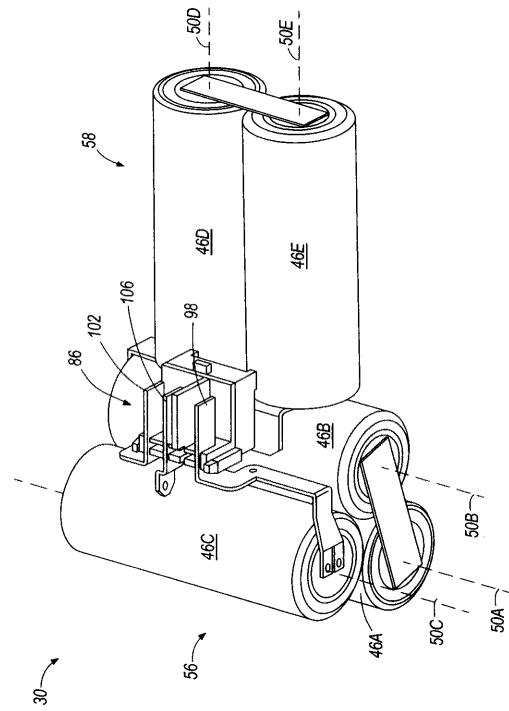
【図 11B】



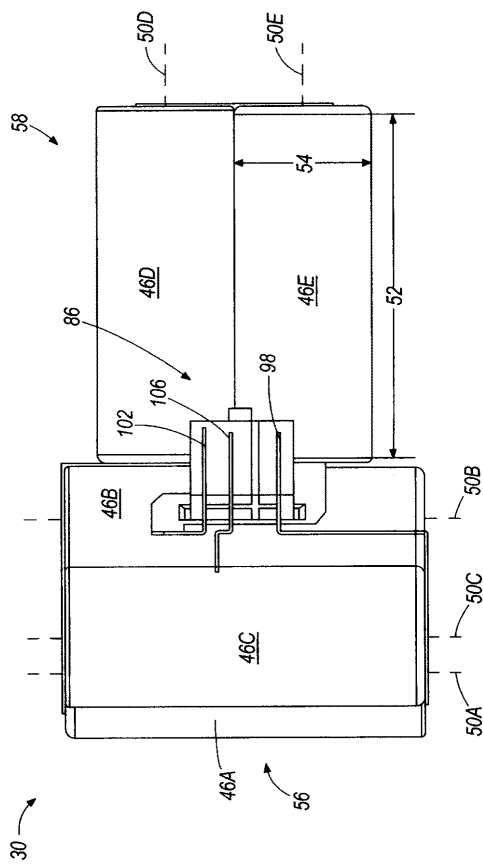
【図 1 2】



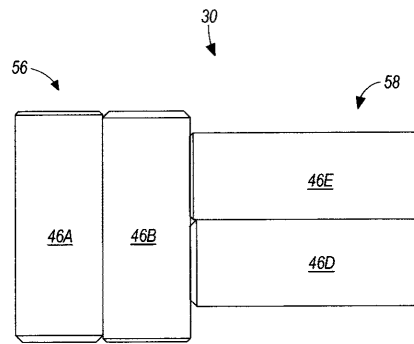
【図 1 3】



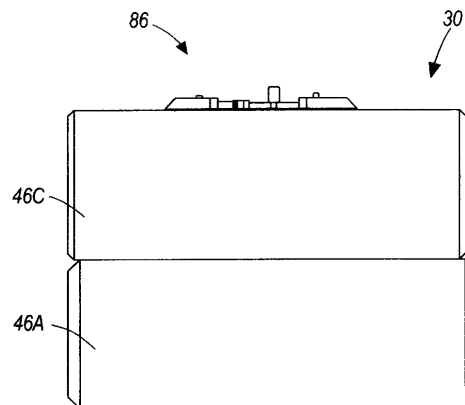
【図 1 4】



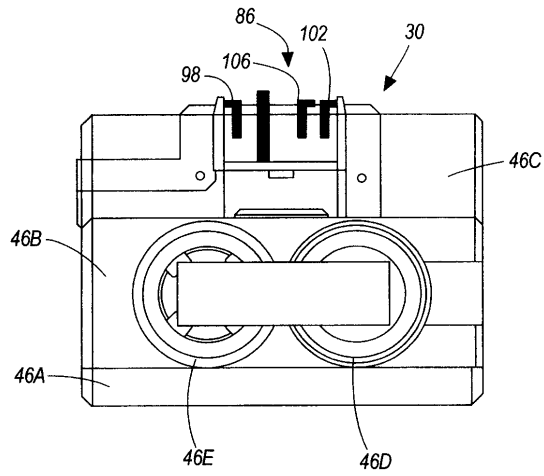
【図 1 5】



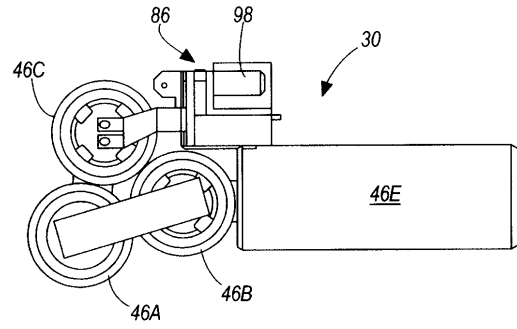
【図 1 6】



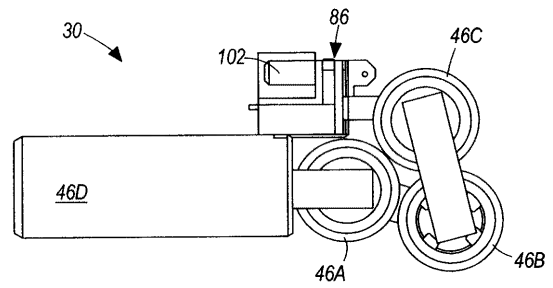
【図 17】



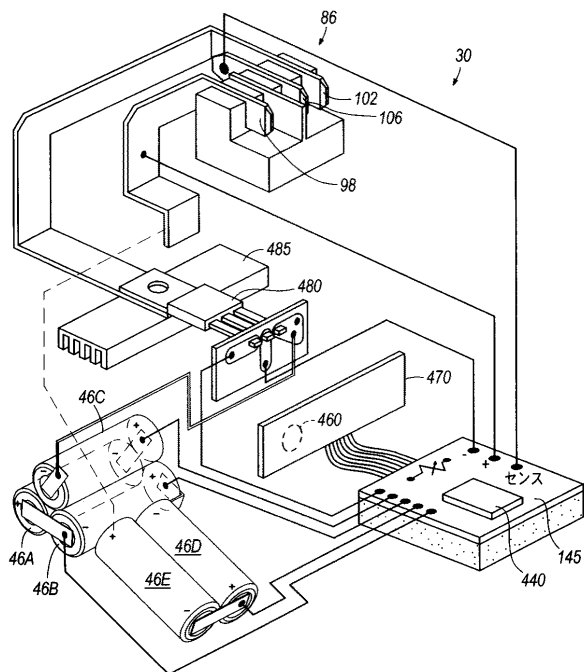
【図 18】



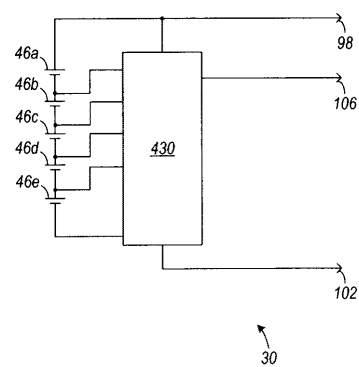
【図 19】



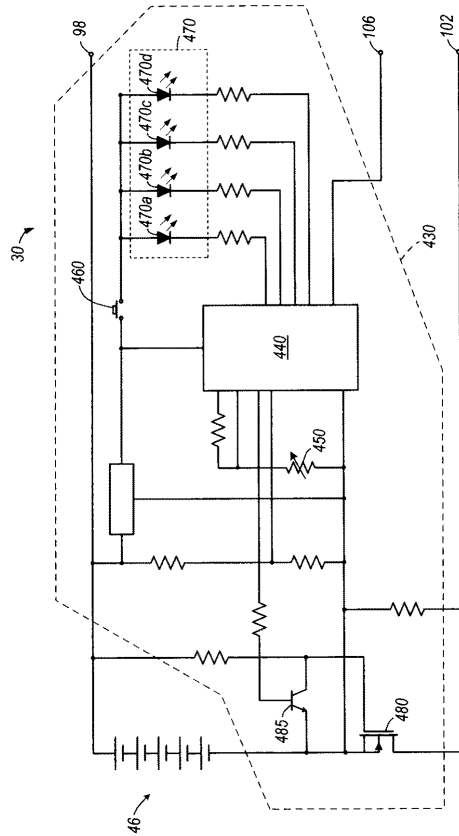
【図 20】



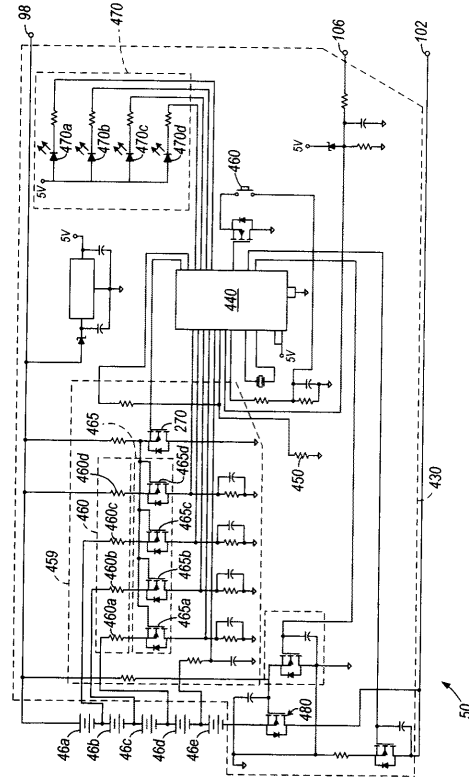
【図 21】



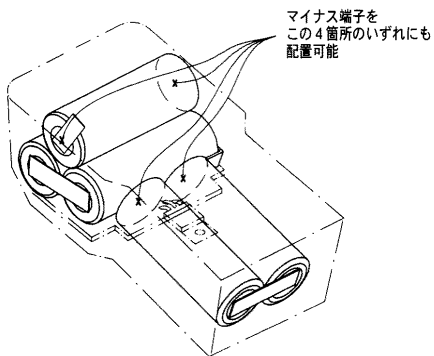
【図 2 2】



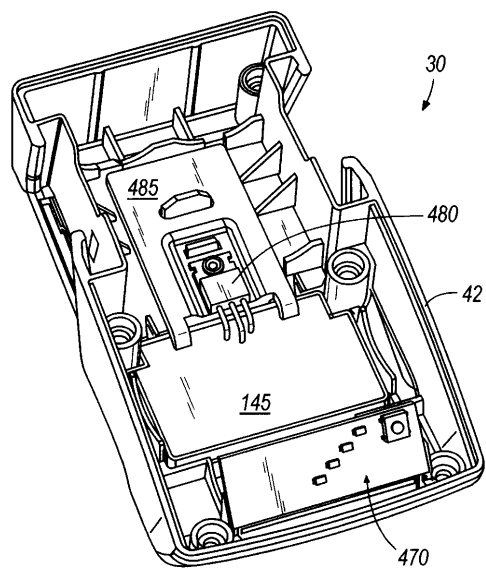
【図 2 3】



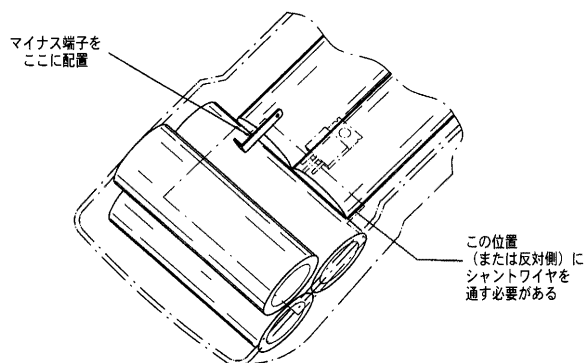
【図 2 4】



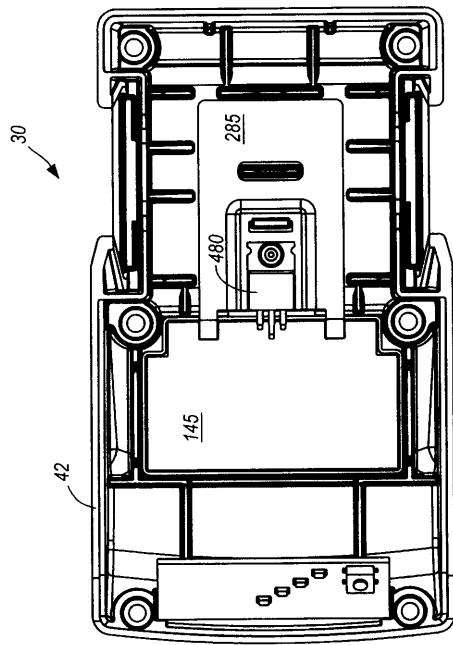
【図 2 6】



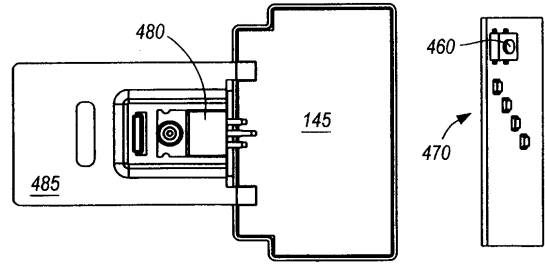
【図 2 5】



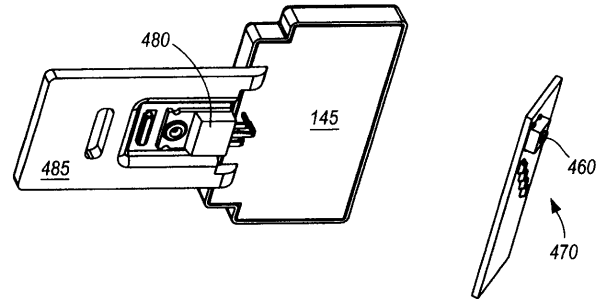
【図 27】



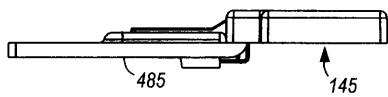
【図 28 A】



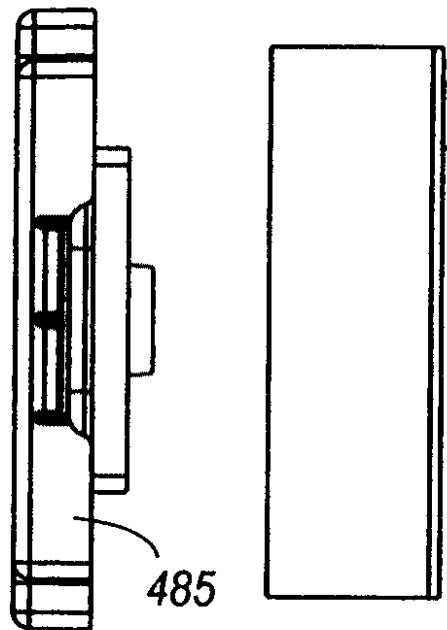
【図 28 B】



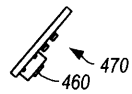
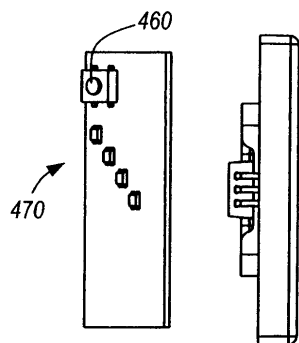
【図 28 C】



【図 28 E】

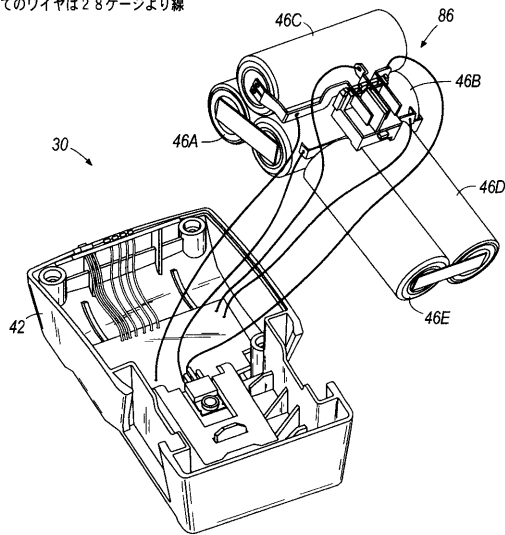


【図 28 D】

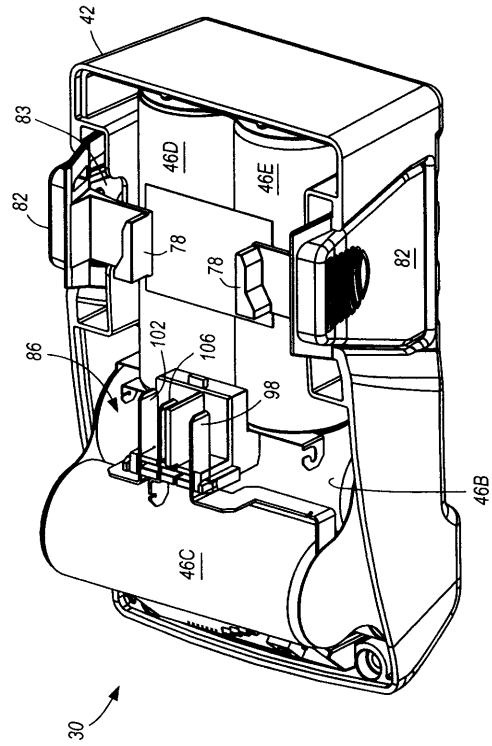


【図 29】

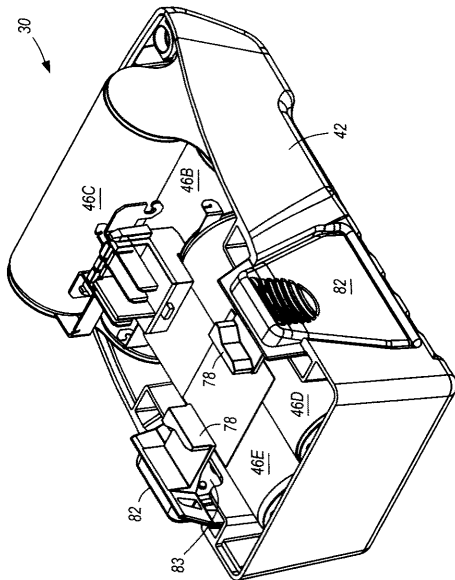
特に記載のない限り、
すべてのワイヤは28ゲージより線



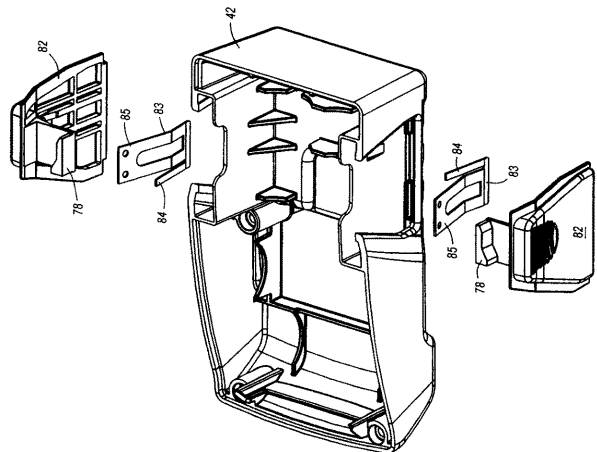
【図 30】



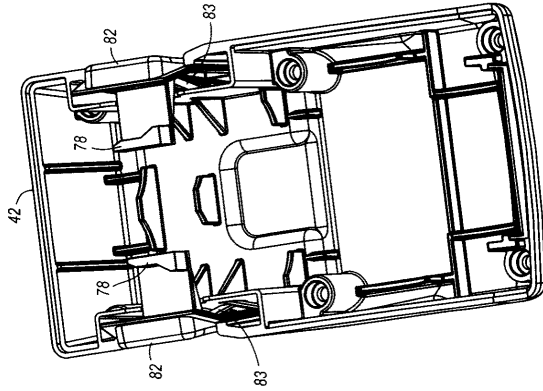
【図 31】



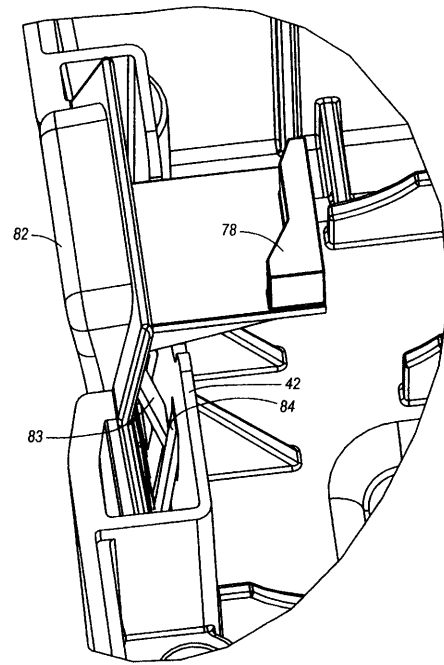
【図 32】



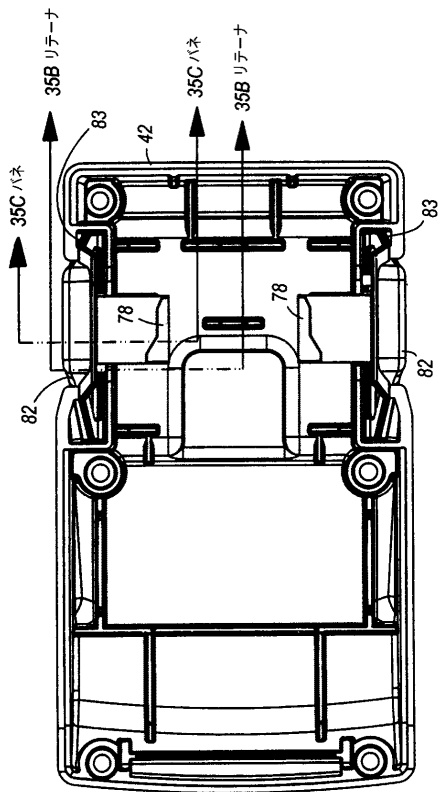
【図 3 3】



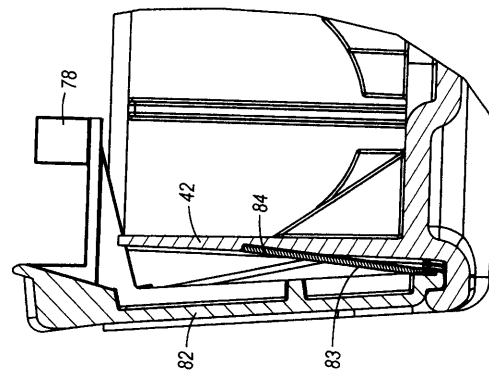
【図 3 4】



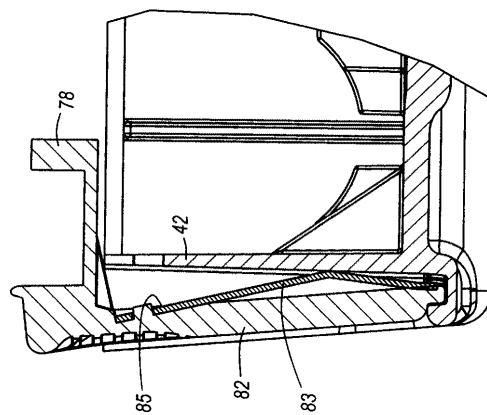
【図 3 5 A】



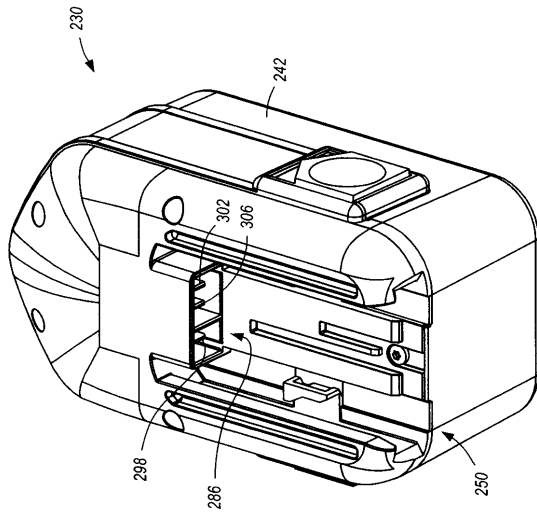
【図 3 5 B】



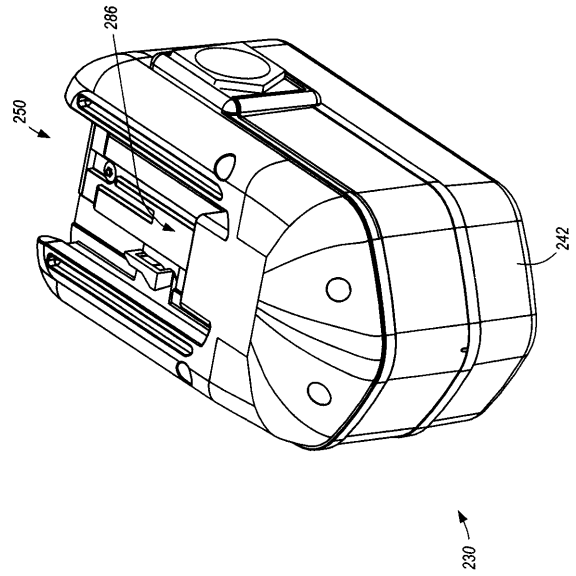
【図 3 5 C】



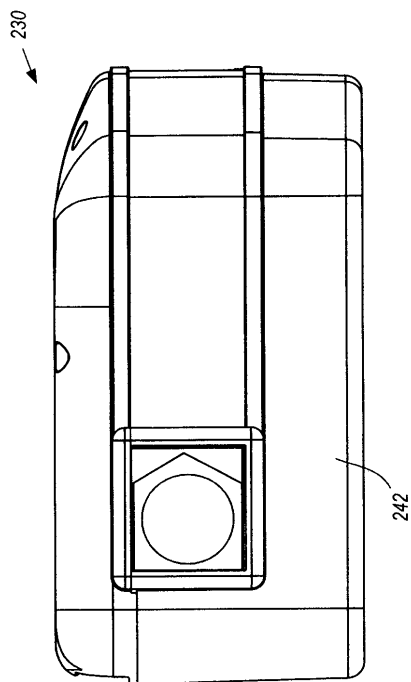
【図 3 6】



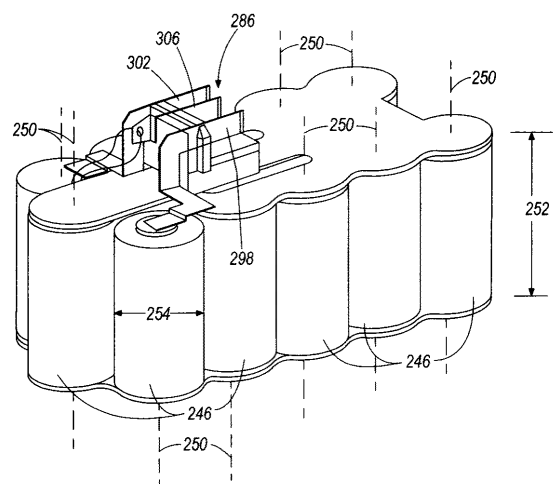
【図 3 7】



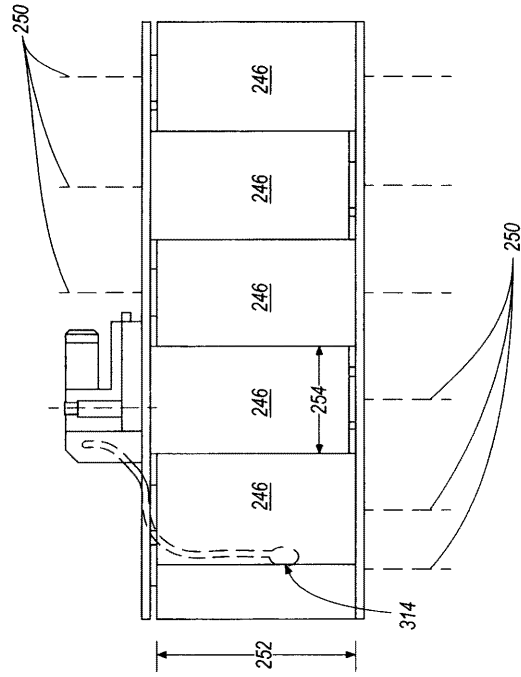
【図 3 8】



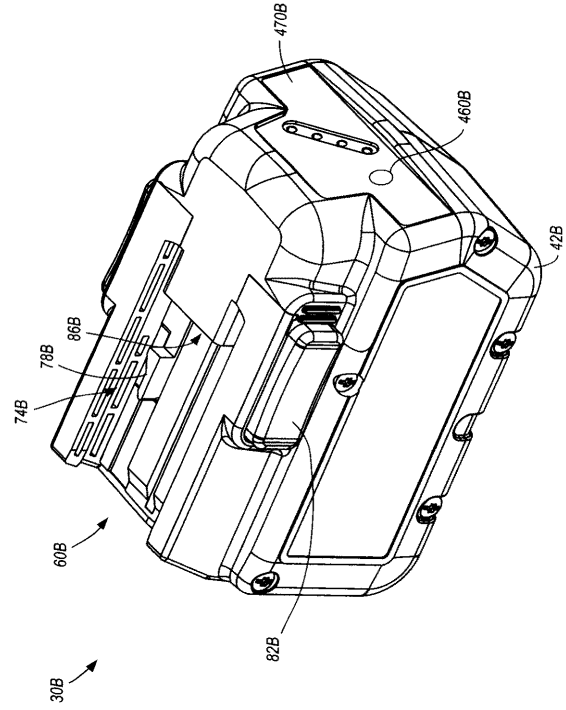
【図 3 9】



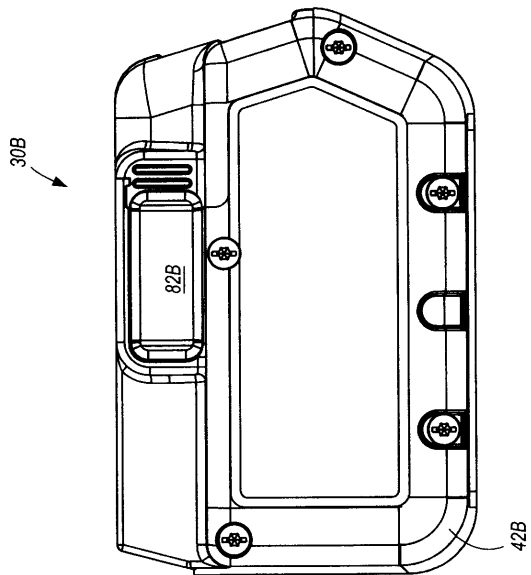
【図 40】



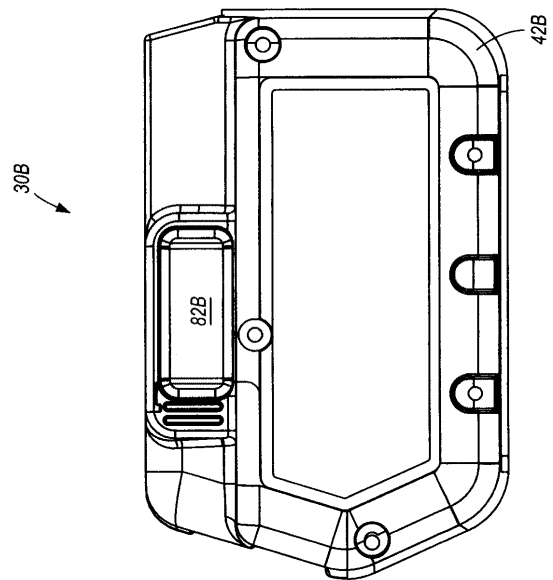
【図 41】



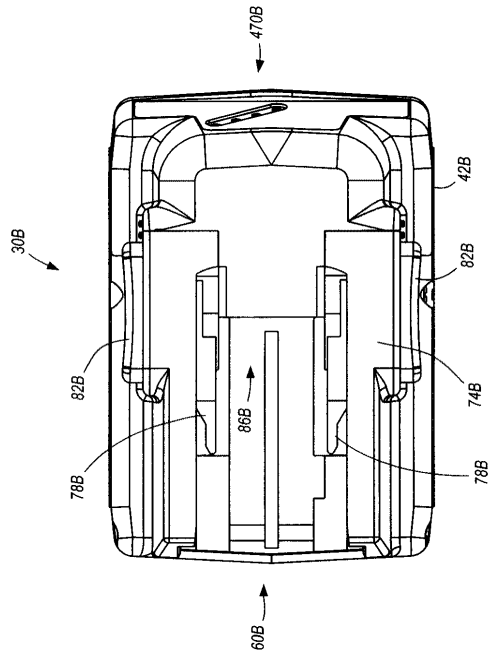
【図 42】



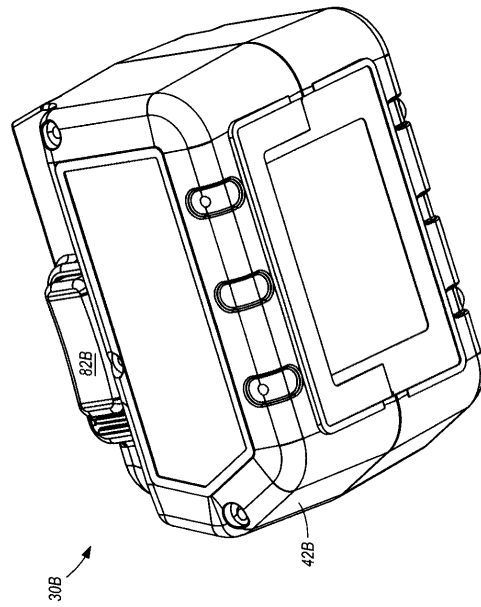
【図 43】



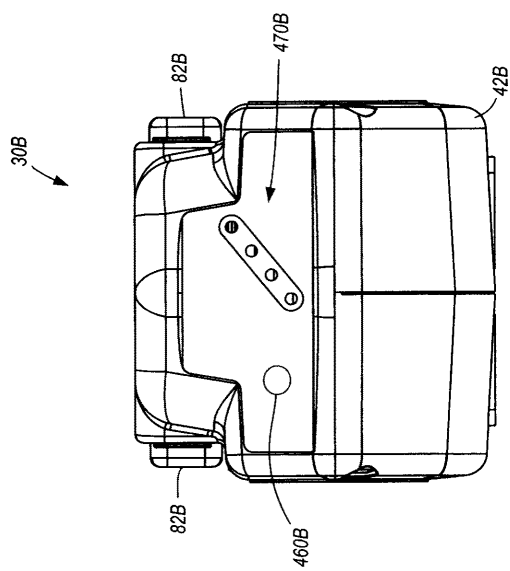
【図 4 4】



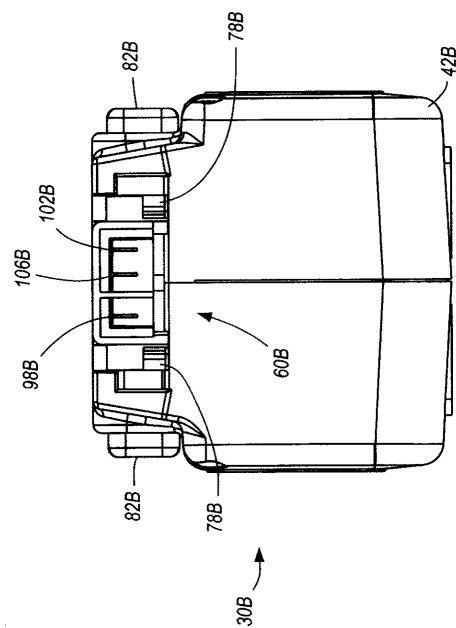
【図 4 5】



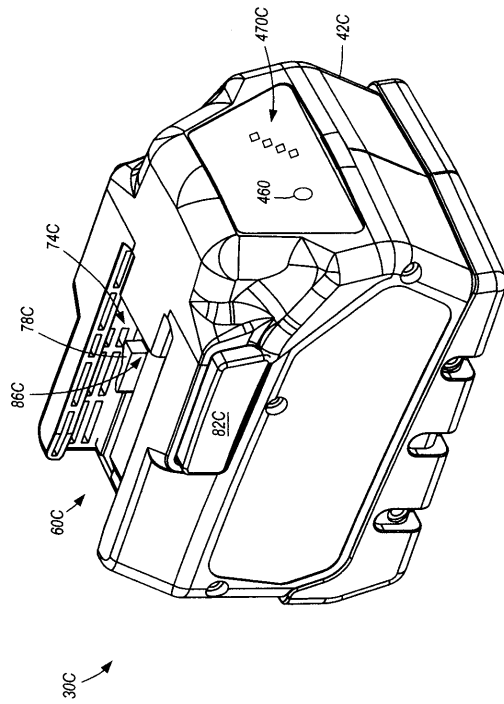
【図 4 6】



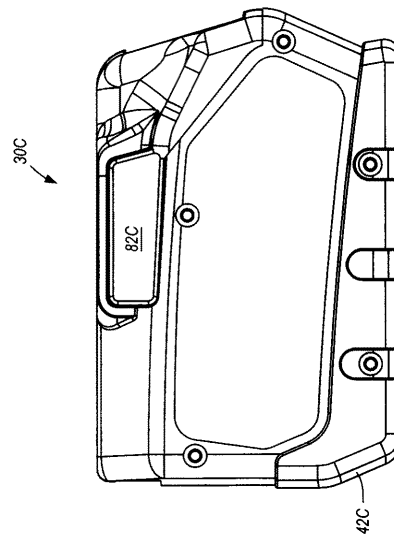
【図 4 7】



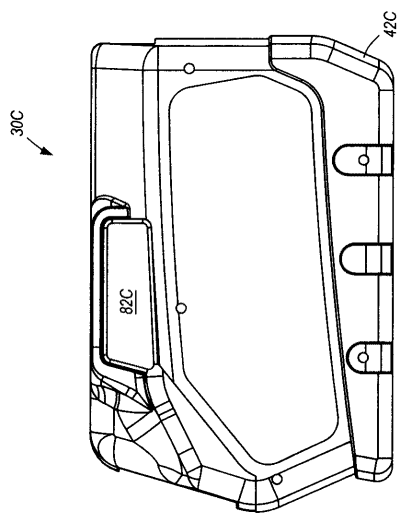
【図 48】



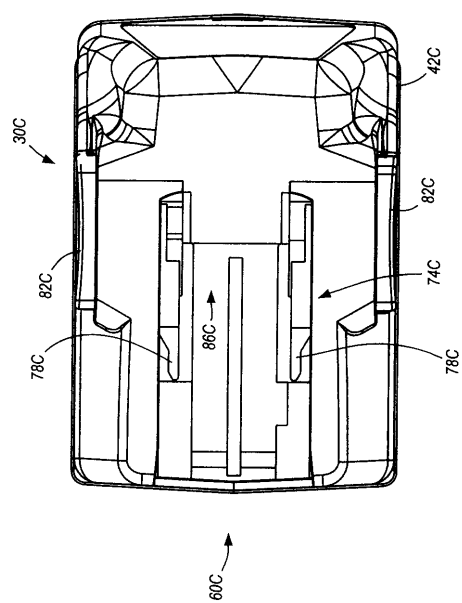
【図 49】



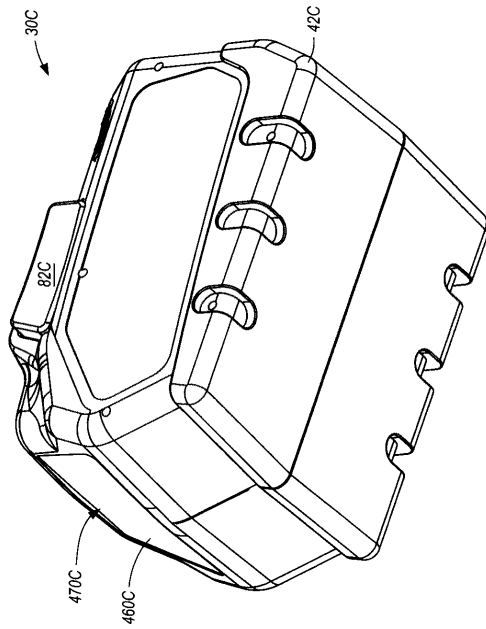
【図 50】



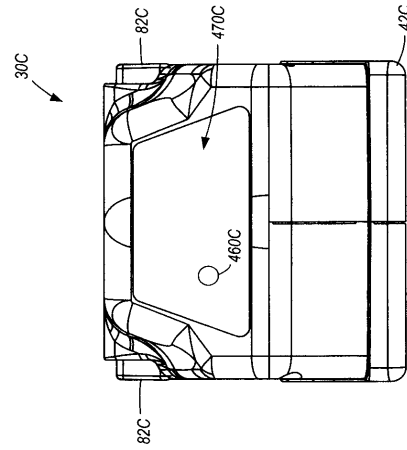
【図 51】



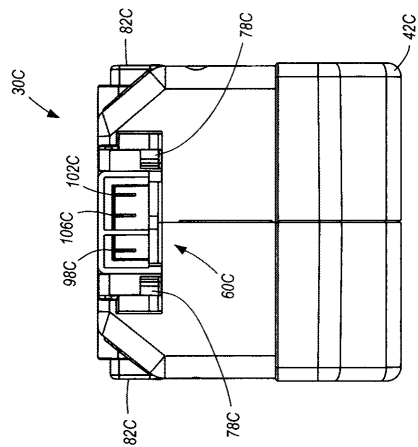
【図 5 2】



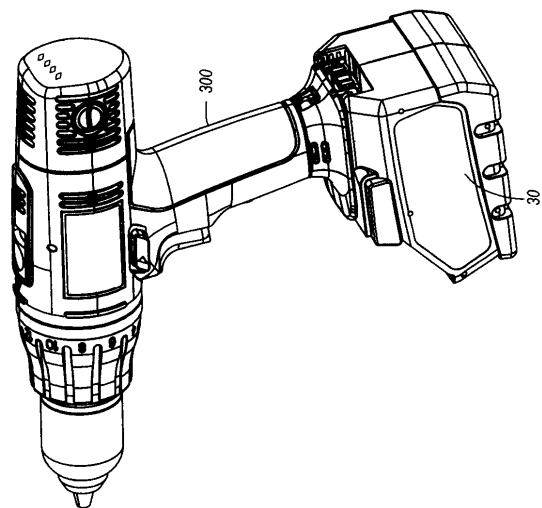
【図 5 3】



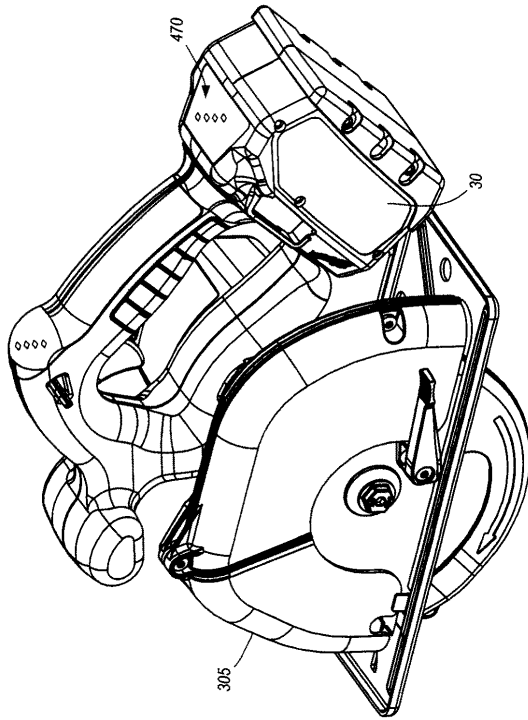
【図 5 4】



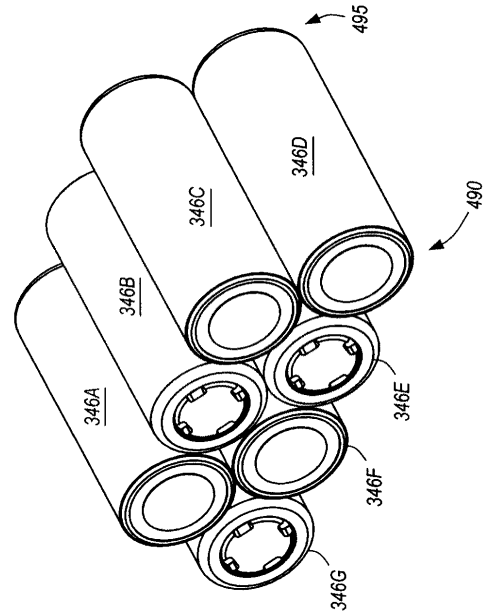
【図 5 5】



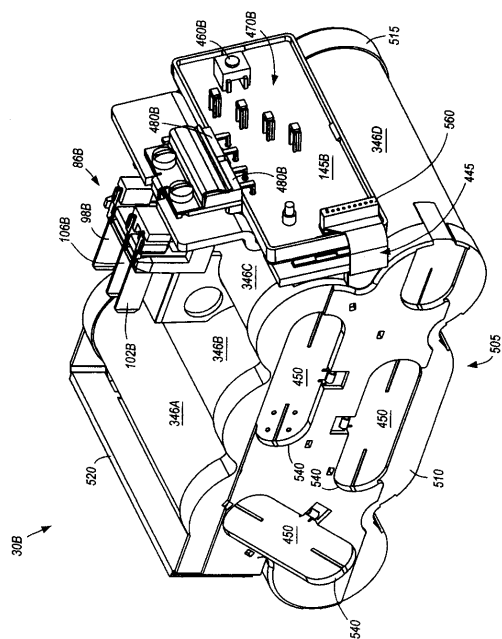
【図 56】



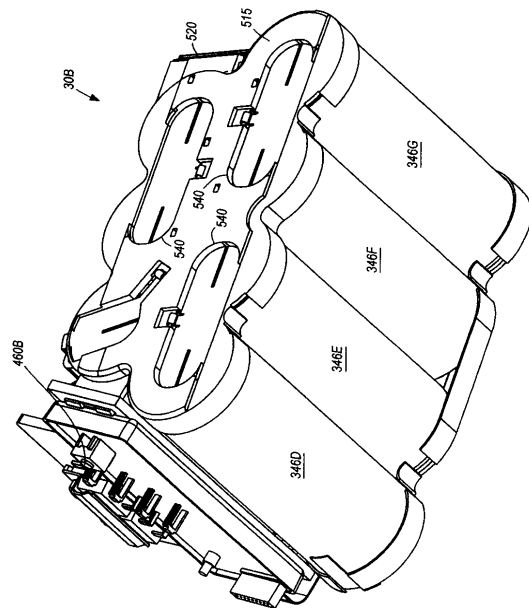
【図 57】



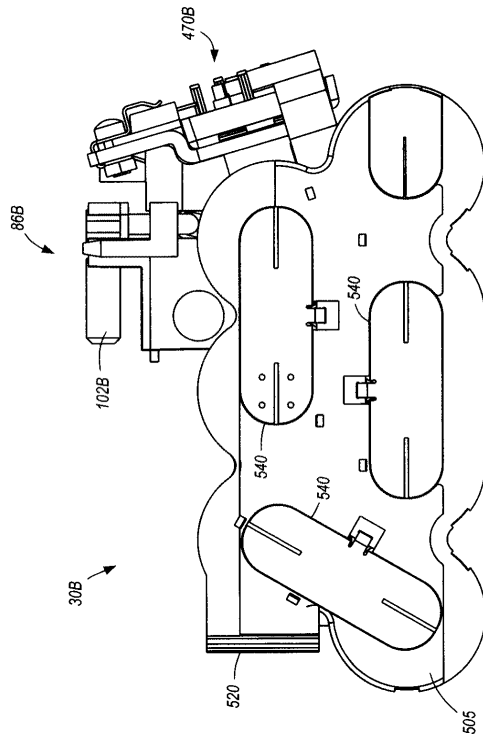
【図 58】



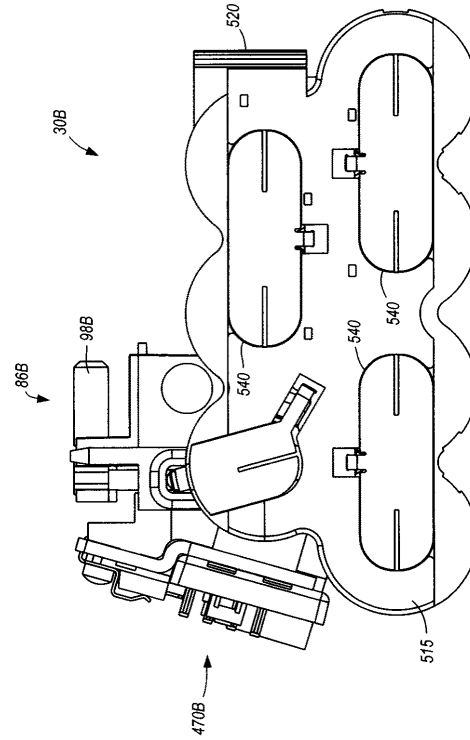
【図 59】



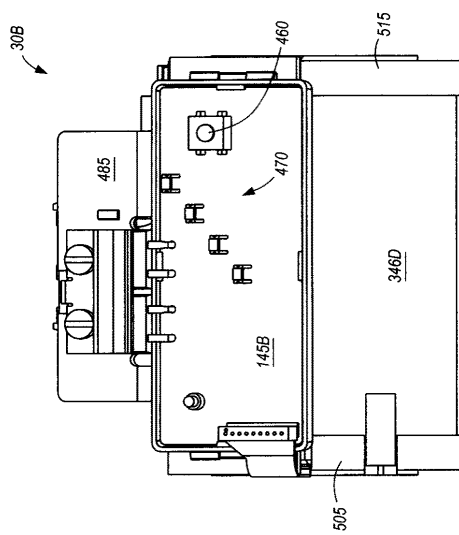
【図 60】



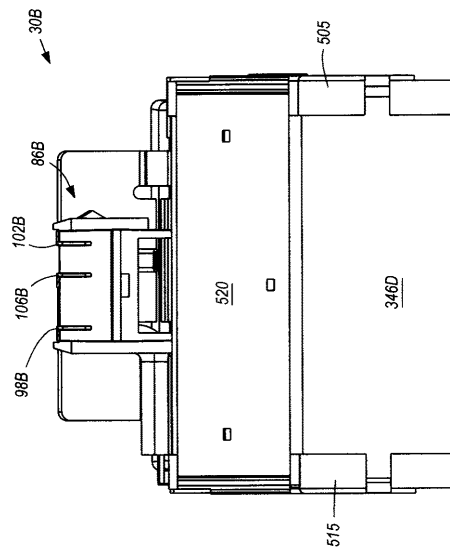
【図 61】



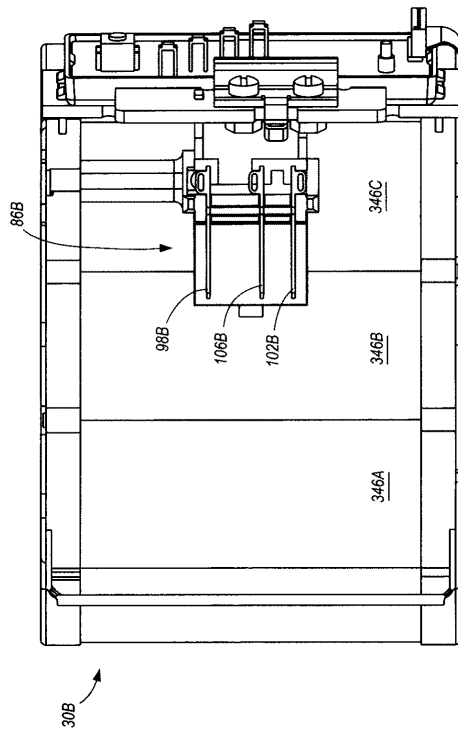
【図 62】



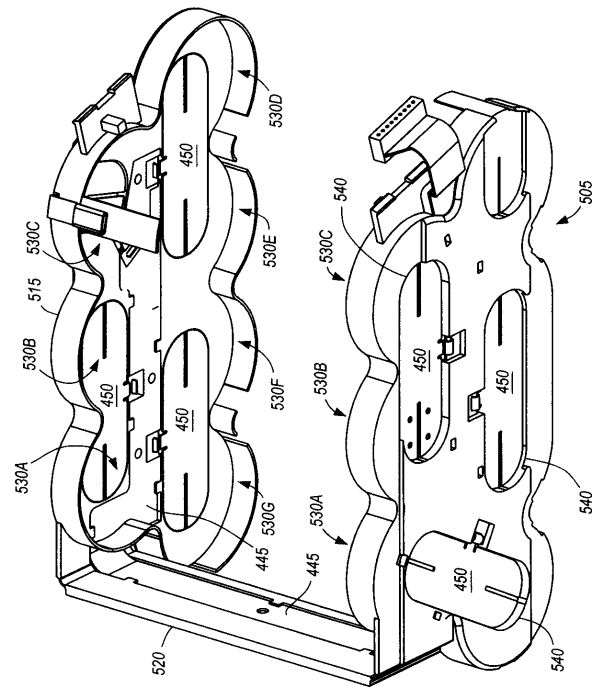
【図 63】



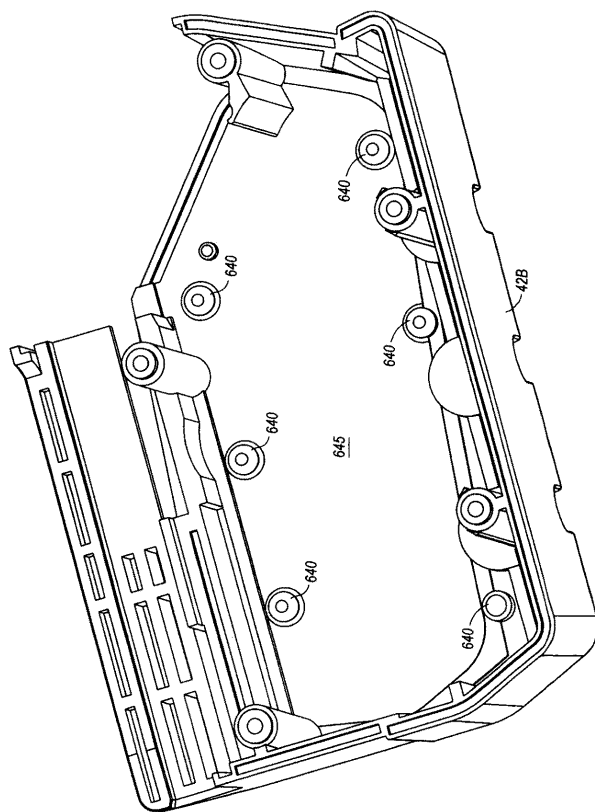
【図 6 4】



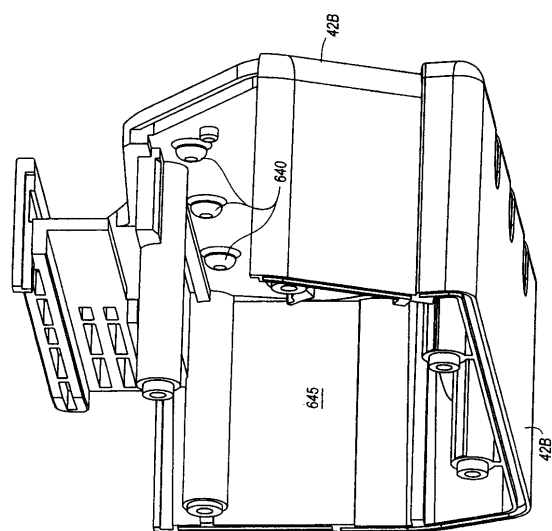
【図 6 5】



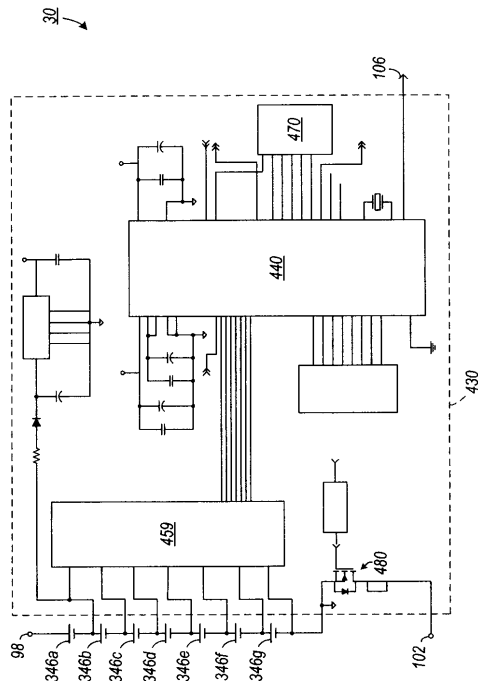
【図 6 6】



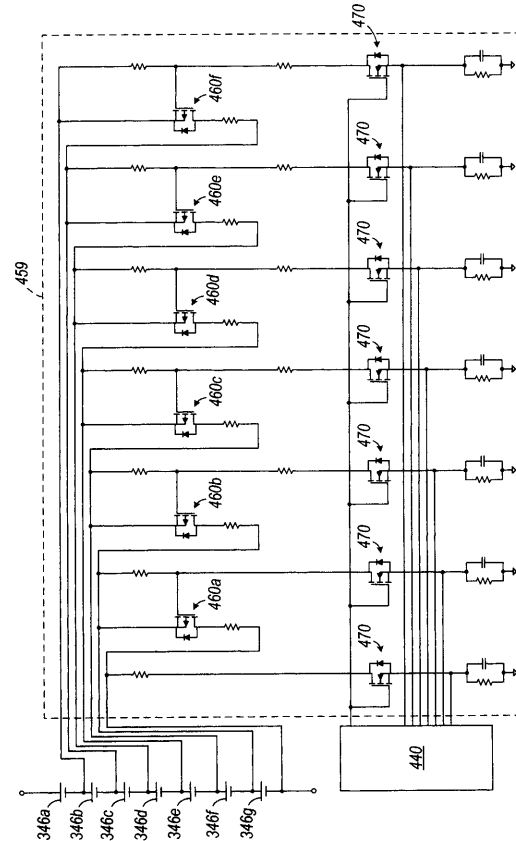
【図 6 7】



【図 68】



【図 69】



【手続補正書】

【提出日】平成21年11月12日(2009.11.12)

【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】

電動工具（34）と連結するようにされるリチウムイオンの電池パック（30）において、

筐体（42）と、

複数の端子（98，102，106）と、

充電可能なリチウムイオンの複数の電池セル（46）であって、前記電池セルは、前記筐体内に支持されており、それぞれの前記電池セルはそれぞれの充電状態を有し、前記電池パックは充電状態を有し、電力が前記電池セルと前記電池パックの間で伝達可能である、電池セルと、

前記筐体に支持される制御回路（430）であって、前記制御回路は、放電機能を含む前記電池パックの複数の機能を制御するように動作可能であり、前記制御回路は、コントローラ（440）を含み、前記制御回路は、モニタされた充電状態に基づき、前記電池パックの機能の少なくとも一つを制御するようにされる、制御回路と、

少なくとも一つの電界効果トランジスタ（FET）を含むスイッチ（480）と、

前記スイッチと熱伝達関係にあるヒートシンク（485）であって、前記ヒートシンクは、前記スイッチから熱を放散するように動作可能である、ヒートシンクと、を備える電池パック。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記制御回路で制御される機能は、前記電池セルと前記電動工具との間の電力伝達をさえぎることを含む、電池パック。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記スイッチは前記ヒートシンクと結合される、電池パック。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記 F E T は前記ヒートシンクに物理的に取り付けられ、前記ヒートシンクと熱伝達関係にある、電池パック。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記制御回路は、さらに前記電動工具の動作パラメータを制御するようにされる、電池パック。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記電動工具は、丸鋸（305）又はドライバドリル（300）の内の一つである、電池パック。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記スイッチは、前記制御回路と電氣的に接続される、電池パック。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記電池セルは、リチウムマンガンの化学的性質を有する、電池パック。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記モニタされた充電状態は、前記電池パックに関する、電池パック。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記モニタされた充電状態は、電池セルに関する、電池パック。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記複数の電池セルは、前記電動工具に電力を供給するために、少なくともおよそ 20 アンペアの放電電流を、全体として供給するように動作可能である、電池パック。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、さらに前記制御回路に連結されるフレキシブル回路（445）を備える、電池パック。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、さらに前記制御回路に連結されるプリント基板（445）を備える、電池パック。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、さらに電池パック識別構成部品を備える、電池パック。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、前記電池パック及び前記電動工具は、互いから選択的に分離されることができ、前記スイッチ及び前記ヒートシンクは前記電池パックの構成部品である、電池パック。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、さらにサーミスタ（450）を備えており、前記制御回路は、モニタされた電池パック温度に基づき前記電池パックの機能を制御するようにされる、電池パック。

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 10/720,027
(32)優先日 平成15年11月20日(2003.11.20)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 10/721,800
(32)優先日 平成15年11月24日(2003.11.24)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 60/574,278
(32)優先日 平成16年5月24日(2004.5.24)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 60/574,616
(32)優先日 平成16年5月25日(2004.5.25)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (74)代理人 100080137
弁理士 千葉 昭男
- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100141025
弁理士 阿久津 勝久
- (72)発明者 トッド ダブリュ. ジョンソン
アメリカ合衆国 53226 ウィスコンシン州 ウォーワトサ ノース 115 ストリート
2034
- (72)発明者 デニス ジェイ. グルジボウスキー
アメリカ合衆国 53146 ウィスコンシン州 ニュー ベルリン ウェスト ルックアウト
レーン 18638
- (72)発明者 マーク エー. クベイル
アメリカ合衆国 53095 ウィスコンシン州 ウェスト ベンド ノース 16 アベニュー
103
- (72)発明者 ジェイ ジェイ. ローゼンベッカー
アメリカ合衆国 53051 ウィスコンシン州 メノモニー フォールズ ナス コート エヌ
51 ダブリュ17720
- (72)発明者 カール エフ. シューシャー
アメリカ合衆国 44094 オハイオ州 ウェイト ヒル イーグル ロード 7136
- (72)発明者 ゲーリー ディー. メイヤー
アメリカ合衆国 53188 ウィスコンシン州 ウォーキシャ ワイルドウッド コート エヌ
11 ダブリュ27607
- (72)発明者 デビッド エー. ヘンペ
アメリカ合衆国 53213 ウィスコンシン州 ウォーワトサ ノース 64 ストリート 2
230
- (72)発明者 ジェフリー エム. ゼイラー
アメリカ合衆国 53072 ウィスコンシン州 ピウォーキー プレイリー ウィンド サーク
ル ノース ダブリュ291 エヌ4278
- (72)発明者 ケヴィン エル. グラスゴー
アメリカ合衆国 53048 ウィスコンシン州 ローミラ グローブ ストリート 498
- Fターム(参考) 5H030 AS12 DD01 DD13 FF44
5H040 AA03 AS19 AT01 AY04 AY08 CC12 CC37 DD08

【外国語明細書】
2010034072000001.pdf