(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3742261号
(P3742261)
(45)発行日　平成18年2月1日(2006.2.1)　(24)登録日　平成17年11月18日(2005.11.18)

(51)Int.Cl.		F I		
H01M 10/50	(2006.01)	H01M	10/50	
H01M 2/10	(2006.01)	H01M	2/10	K
H01M 10/46	(2006.01)	H01M	10/46	

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-320202
(22)出願日　平成11年11月10日(1999.11.10)
(65)公開番号　特開2001-143768(P2001-143768A)
(43)公開日　平成13年5月25日(2001.5.25)
審査請求日　平成14年7月12日(2002.7.12)

(73)特許権者　000137292
株式会社マキタ
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号
(74)代理人　100078721
弁理士　石田　喜樹
(72)発明者　新間　康智
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号　株式会社マキタ内
(72)発明者　増田　淳一
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号　株式会社マキタ内
(72)発明者　梅村　新吾
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号　株式会社マキタ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動工具用バッテリーパック

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の蓄電池を内蔵したケースの一部に、充電器及び電動工具へ着脱可能な共通の装着部を形成し、前記装着部に、前記充電器から供給される冷却用空気が進入可能な吸気口を設けた電動工具用バッテリーパックであって、
前記ケース内に、前記吸気口から進入した前記冷却用空気が前記蓄電池の周囲及び／又は前記蓄電池の間を通過し、前記装着部に形成した排気口から排出される通気路を設けたことを特徴とする電動工具用バッテリーパック。
【請求項２】
蓄電池が、その蓄電池に接触する放熱板を含む内ケースに収容されて、通気路が前記内ケースによって前記蓄電池と仕切られるものである請求項１に記載の電動工具用バッテリーパック。
【請求項３】
ケースが上ケースと下ケースとを有するものにあっては、前記上ケースが装着部となる請求項１または２に記載の電動工具用バッテリーパック。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、複数の蓄電池を内蔵し、電動工具の電源として使用される電動工具用バッテリーパックに関する。

【０００２】
【従来の技術】
電動工具用バッテリーパック（以下単に「バッテリーパック」と言う。）は、端子を備えた共通の装着部を充電器へ装着することで蓄電池へ充電され、電動工具へ装着することで電源として使用可能となっているが、この充電の際に蓄電池が発熱し、蓄電池の劣化が進行することから、バッテリーパックには蓄電池の冷却手段が設けられている。例えば特開平１１－２１９７３３号公報には、バッテリーパック内でケースと蓄電池の周囲を通過する通気路を形成して、その通気路をバッテリーパックの上下に形成した吸気口と排気口とに連通させると共に、吸気口を充電器への装着部に設け、充電器に内蔵したファンからの冷却用空気を吸気口からバッテリーパック内に送り、通気路を通してバッテリーパックの外部へ排出させることで、蓄電池の冷却を行う構造が開示されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
上記冷却構造では、充電器に装着した状態ではバッテリーパックの底面に設けられた通気路の排気口が上向きに露出するため、塵埃等が内部に侵入しやすい。よって、塵埃等が導電性を有するものであれば短絡のおそれがある。これはバッテリーパックを電動工具に装着した場合も同様で、電動工具への装着状態でバッテリーパックの下面に通気路の排気口が露出するため、塵埃は勿論、使用場所によっては雨水の侵入のおそれもあり、蓄電池の錆や腐食、漏液の原因となってしまう。
【０００４】
そこで、請求項１に記載の発明は、通気路による蓄電池の冷却効果は維持しつつ、充電器や電動工具に装着した場合でも塵埃等の侵入を防止して短絡や腐食等のおそれを解消可能なバッテリーパックを提供することを目的としたものである。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、請求項１に記載の発明は、ケース内に、吸気口から進入した冷却用空気が蓄電池の周囲及び／又は蓄電池の間を通過し、装着部に形成した排気口から排出される通気路を設けたことを特徴とするものである。
請求項２に記載の発明は、請求項１の目的に加えて、蓄電池の冷却効果を損なわずに蓄電池への防塵効果をより高めるために、蓄電池が、その蓄電池に接触する放熱板を含む内ケースに収容されて、通気路が前記内ケースによって前記蓄電池と仕切られる構成としたものである。
請求項３に記載の発明は、ケースが上ケースと下ケースとを有するものにあっては、上ケースが装着部となる構成としたものである。
【０００６】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。
図１はバッテリーパックの斜視図、図２はその分解斜視図で、バッテリーパック１は、複数の蓄電池（以下「セル」という）を内蔵した箱体であるが、ここでは、外ケース２内に、セルを覆う一回り小さい内ケース１３を収容した二重構造となっている。まず外ケース２は、内ケース１３が略収まる下ケース３と、下ケース３の上方からネジで被着される上ケース４とからなり、後述する充電器や電動工具への共通の装着部となる上ケース４の上面には、基端部５と、その基端部５から前方（以下バッテリーパック１では基端部５側を後方として説明する）へ突出する二本の平行なスライドレール６，６とを形成している。このスライドレール６，６は、夫々外方に張り出し部７，７を設けた断面逆Ｌ字状を呈し、両スライドレール６，６の間の基端部５には、スライドレール６と平行なスリット８，８・・が形成されている。又、上ケース４における基端部５の中央後方には、上ケース４を貫通する四角形の吸気口９が形成され、前方には、スライドレール６，６の間で形成した段部１０との境目で開口する排気口１１，１１・・が形成されている。
【０００７】

一方、内ケース１３は、５本ずつ４列に並べた２０本のセル１４，１４・・に上下から被着される合成樹脂製の上ホルダ１５及び下ホルダ１６と、上下ホルダ１５，１６の間に備えられる金属製で帯状の放熱板２２，２２・・とからなる。上下ホルダ１５，１６は、セル１４，１４・・の全体形状に合わせて形成されて各セル１４の安定が図られており、上ホルダ１５の下端周縁と、下ホルダ１６の上端周縁とには、下ケース３の内面形状に沿ったリブ１７，１８が形成されて、収容時の外ケース２内でのがたつきを防止している。又、ここでは、セル１４，１４・・は半数ずつ間隔を置いて二分割された格好で上下ホルダ１５，１６に収容されている（以下分割されたセル１４，１４・・の集まりを夫々「セル群」という）。

【０００８】

更に、下ホルダ１６の前後には、リブ１８より上方に突出して上ホルダ１５と結合される延設部１９，１９が形成されており、各セル群の外方側の放熱板２２，２２は、図３及び図５に示すように、前後方向の長手端部がリブ１７，１８とセル１４との間で、上下方向の短手端部が延設部１９とセル１４との間で夫々挟持されることで、上下ホルダ１５，１６間に固定されている。同様にセル群同士の間に設けられた放熱板２２，２２も、長手端部が、上下ホルダ１５，１６からセル群の間に突設された仕切板２０，２０とセル１４との間で、短手端部が延設部１９とセル１４との間で夫々挟持固定されている。尚、各放熱板２２は、セル群の外形状に沿った凹凸形状となって各列のセル１４，１４・・とは均等に接触し、外面には、図２，６に示すように、前端を揃えて後方へ向けて４本のフィン２３，２３・・が複数平行に形成されているが、これらのフィン２３，２３・・は、上の１本を除いて、下側の３本を段階的に長くして、放熱板２２の表面積が前方へ行く程増えるように設定している。

【０００９】

よって、セル群は内ケース１３内で略密封状態で収容され、外ケース２内には、図５に斜線で示す如く、リブ１７，１８との間で内ケース１３を周回する空間と、その空間と連通して内ケース１３を前後に貫通する空間とが形成されるが、リブ１７の前後部分は切除されてこれらの空間が上ケース４の吸気口９及び排気口１１と連通しているため、バッテリーパック１内には、図６の矢印で示すように、吸気口９から進入した空気が左右に分かれて前方へ回り込み、排気口１１から外部へ出る通気路２４，２４と、内ケース１３を貫通して前方へ至り、排気口１１から外部へ出る第２通気路２５とが分岐形成されることになる。尚、前方の延設部１９には、第２通気路２５の両側で上下方向に整流板２１，２１が突設されて、通気路２４，２４と第２通気路２５とを流れる空気流を夫々単独で排気口１１へ案内している。

尚、２６は内ケース１３の下面と下ケース３の内面との間に敷設されるラバーシート、２７，２７はセル群と下ホルダ１６との間に敷設されるスポンジシート、２８，２８は絶縁板で、バッテリーパック１の後方で外ケース２には、コイルバネ２９で上方へ付勢され、上ケース４から爪３１を突出させるフック３０が設けられている。

【００１０】

又、上ホルダ１５の上面後方には、基板３２がネジ止めされる（図２～４及び図６）。基板３２上には、左右に充放電用端子３３，３３が配置されて、リード板３４，３４によって上ホルダ１５越しに露出されたセル群両端の正負の極と夫々電気的接続されている。更に、充放電用端子３３，３３の間には、温度検出用端子３５とコネクタ形状の通信用端子３６とが夫々配置されて、外ケース２への収容状態では、充放電用端子３３，３３と温度検出用端子３５とが上ケース４のスリット８，８・・を介して外部へ臨み、通信用端子３６が前方へ向けて露出するようになっている。尚、充放電用端子３３，３３は、電動工具へ装着した際に必要な接圧が得られるように、温度検出用端子３５より長く形成されている。

そして、温度検出用端子３５に接続される温度センサ（例えばサーミスタ）３７は、図２に示すように上ホルダ１５前方の透孔３８，３８の一方からリード線３９，３９を介して下方へ垂下され、下ホルダ１６への組付け状態では、セル１４と延設部１９との間に挿

入されてセル１４と密着状態となる。ここでは延設部１９の内面に、温度センサ３７の挿入に伴い温度センサ３７をセル１４側へ押圧するように傾斜面４０が付されている。

【００１１】

一方、図７は上記バッテリーパック１が装着される充電器５０の全体図で、充電器５０は、上ケース５２と下ケース５３とで形成される箱状の本体ケース５１内に、充電回路を構成する基板を内蔵し、上ケース５２の上面には、バッテリーパック１が着脱可能な結合部５４が形成されている。この結合部５４には、バッテリーパック１のスライドレール６，６の張り出し部７を含めた最大幅より広い間隔で二本の平行なガイドレール５５，５５が突設され、両ガイドレール５５，５５の上縁に、張り出し部５６が内方に向けて夫々突設されて、基端部５側を下向きにしたバッテリーパック１のスライドレール６，６を後方（充電器１では図７の手前側を後方として説明する。以下同じ）からガイドレール５５，５５間に進入させ、そのままスライドさせることで、両レールが嵌合し、ガイドレール５５，５５がスライドレール６，６を抱持可能となっている。バッテリーパック１のスライドは、基端部５の最後方両側に立設したストッパ１２，１２が、ガイドレール５５，５５の後端に当接して停止する。

又、結合部５４におけるガイドレール５５，５５間は、前方部５７と後方部５８とで前方部５７が高くなる段差が形成され、前方部５７は、バッテリーパック１の結合時に段部１０が載置してバッテリーパック１を支持する平坦面となっている。

尚、結合部５４には、全体が前方へ向けて下り坂となる傾斜が付与されている。これはバッテリーパック１の重さを利用して終端までのスライドをスムーズに行わせると共に、終端位置での安定を得るためである。

【００１２】

そして、後方部５８には、充電用端子６０，６０及び温度検出用端子６１、コネクタ形状の通信用端子６２が夫々配置された端子台５９が設けられ、端子台５９の後方で本体ケース５１内には、図８，９に示すように、ファン６３が設けられている。ファン６３は、本体ケース５１の長手方向に沿って配置され、上方に向けた送気口６４を、上ケース５２に形成した四角形状の通気口６６に連結させている。６７，６７・・は下ケース５３に形成した冷却用空気の取り入れ口である。又、下ケース５３には、ファン６３を囲む仕切壁６８が形成される一方、上ケース５２には、送気口６４と通気口６６との連結部分を除いてファン６３の上方形状に合致する仕切壁６９が形成されて、吸込口６５を後方へ向けたファン６３に充電器５０外部の空気のみを取り込んで上方へ送出させるようにしている。

【００１３】

以上の如く構成されたバッテリーパック１は、充電を行う場合、前述の如くバッテリーパック１のスライドレール６，６を充電器５０のガイドレール５５，５５間にあてがい、そのままストッパ１２，１２がガイドレール５５，５５の後端に当接するまで前方へスライドさせると、端子台５９の充電用端子６０，６０及び温度検出用端子６１が基端部５のスリット８，８・・に進入して夫々対応する充放電用端子３３及び温度検出用端子３５と電気的接続すると共に、通信用端子３６，６２同士も電気的接続し、充電が開始される。この装着状態では、図１０のように、バッテリーパック１の吸気口９が充電器５０の通気口６６の真上に位置して両者が連通する。

充電時には、セル１４，１４・・が発熱して放熱板２２，２２・・へ伝わり、各放熱板２２が発熱するが、充電の開始と同時にファン６３が回転し、取り入れ口６７，６７・・から取り込んだ冷却用空気を送気口６４から上方へ排出するため、その空気流は、点線矢印で示すように充電器５０の通気口６６を介してバッテリーパック１の吸気口９から外ケース２内へ進入し、バッテリーパック１の後方から通気路２４及び第２通気路２５を通って（図１０では第２通気路２５での空気流を示す）排気口１１から外部へ排出される。よって、上記空気流により放熱板２２，２２・・が冷却されてセル１４，１４・・の温度上昇も抑えられる。又、この姿勢ではバッテリーパック１の装着部が下になるため、吸気口９と排気口１１とが共にバッテリーパック１の下方に開口して露出しない。

【００１４】

この吸気口９と排気口１１との非露出状態は、バッテリーパック１を電動工具に装着した場合も同様である。図１１はバッテリーパック１を同様にスライド装着する電動工具７０のハンドル７１の説明図で、ハンドル７１の下端両側には、バッテリーパック１のスライドレール６，６を抱持するガイドレール７２，７２が形成され、各ガイドレール７２，７２の内側下縁の略全長に張り出し部７３，７３が延設されて、ガイドレール７２，７２の間には、正負の端子板７５，７５をガイドレール７２と平行に突設した端子台７４が配置されている。７６は装着時にフック３０の爪３１が係止する係止凹部である。

よって、バッテリーパック１のスライドレール６，６をハンドル７１のガイドレール７２，７２間にあてがってスライドさせると、図１２のように、充電器５０への装着と同様にガイドレール７２にスライドレール６，６を抱持させることができ、装着と同時に端子台７４の端子板７５，７５がバッテリーパック１のスリット８，８に進入して充放電用端子３３，３３と電気的接続する。この装着状態では、バッテリーパック１の装着部はハンドル７１に覆われるため、吸気口９と排気口１１とは共にハンドル７１の下面に位置し、外部へは露出しない。

【００１５】

このように上記形態によれば、外ケース２内に、吸気口９から進入した冷却用空気がセル群の周囲及び間を通過し、上ケース４に形成した排気口１１から排出される通気路２４と第２通気路２５とを設けたことで、吸気口９と排気口１１とが、充電器５０への装着時ではバッテリーパック１と充電器５０との間に、電動工具７０への装着時ではバッテリーパック１とハンドル７１との間に夫々位置して外部へ開口しない。よって、塵埃や雨水がバッテリーパック１内に進入して短絡や錆、腐食、漏液といった不具合を招くおそれは生じず、冷却用空気を通過させる通気路２４や第２通気路２５を設けてもバッテリーパック１の信頼性や耐久性を維持できる。

【００１６】

又、通気路２４及び第２通気路２５が、セル群に接触する放熱板２２，２２・・を含む内ケース１３によって各セル群と仕切られる二重構造としているから、放熱板２２によって好適な冷却効果を維持しつつセル群への防塵効果をより高めることができる。特に放熱板２２は、内面がセル群の外形状に合わせた凹凸形状となって各セル１４へ均等に接触しているから、セル１４，１４・・の発熱が放熱板２２へ均等に伝わり、各セル１４の冷却がばらつきなく効果的に実現できる。加えて、外面ではフィン２３が下流へ行く程多くなるように形成されているから、放熱板２２に沿って流れるにつれて放熱板２２との熱交換で空気流の温度が上昇しても、フィン２３の数の増加に伴って多くなる熱容量により対応可能となり、放熱板２２によるセル１４の冷却効果を放熱板２２の全長に亘って確保可能となる。

【００１７】

尚、バッテリーパックにおける吸気口及び排気口の数や形状は上記形態に限定するものでなく、適宜増減や設計変更可能である。又、上記形態では充電器や電動工具との装着はスライド構造としているが、バッテリーパックの一部を充電器や電動工具に差し込むタイプでも本発明は採用可能である。

その他、通気路の形態も、セルの集まりを３つ以上のセル群に分割して分岐する通気路の数を増やしたり、セルの集まりを前後だけでなく左右に分割する通気路を設けたりして差し支えない。勿論、内ケースは、セルを収容する完全な二重構造とせず、通気路のみを外ケース内で区画形成する仕切壁等の形態にとどめ、蓄電池との接触部分に放熱板を配置する構造とすることもできる。

【００１８】

一方、充電器５０においても、図１３に示す変更が可能である。即ち、この変更例では、上ケース５２におけるバッテリーパック１の装着状態で排気口１１，１１・・の真下に当たる位置に、空気の導入口８０，８０・・を、その前方側で本体ケース５１の上下及び側面に当たる位置に、空気の排出口８１，８１・・を夫々設けたもので、これにより、点線矢印で示すように、バッテリーパック１を通過して排気口１１，１１・・から排出され

る空気が、導入口８０，８０・・から再び充電器５０内に侵入して排出口８１，８１・・から排出される空気流が得られるため、基板８２等の充電器５０側の構成部も冷却され、充電回路の保護が実現可能となる。特に従来は、充電回路の保護のために充電電流を下げることで充電時間が長くなっていたが、冷却により充電電流をその分大きくできるため、充電時間の短縮化にも繋がるのである。

【００１９】

【発明の効果】

請求項１に記載の発明によれば、ケース内に、吸気口から進入した冷却用空気が蓄電池の周囲及び／又は間を通過し、装着部に形成した排気口から排出される通気路を設けたことで、充電器や電動工具への装着時には吸気口と排気口とが共に外部へ開口しない。よって、塵埃や雨水がバッテリーパック内に進入して短絡や錆、腐食、漏液といった不具合を招くおそれは生じず、冷却用空気を通過させる通気路を設けてもバッテリーパックの信頼性や耐久性は維持できる。

請求項２に記載の発明によれば、請求項１の効果に加えて、蓄電池が、その蓄電池に接触する放熱板を含む内ケースに収容されて、通気路が前記内ケースによって前記蓄電池と仕切られるものとしたことで、蓄電池の冷却効果を損なわずに防塵効果をより高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】バッテリーパックの斜視図である。

【図２】バッテリーパックの分解斜視図である。

【図３】バッテリーパックの断面図である。

【図４】上ケースを取り外した状態のバッテリーパックの平面図である。

【図５】上ケースと上ホルダとを取り外した状態のバッテリーパックの平面図である。

【図６】内ケースの斜視図である。

【図７】充電器の斜視図である。

【図８】ファンの収納部分の平面図である。

【図９】ファンの収納部分の断面図である。

【図１０】充電器にバッテリーパックを装着した状態を示す断面説明図である。

【図１１】（Ａ）電動工具のハンドルの側面説明図である。（Ｂ）電動工具のハンドルの底面図である。

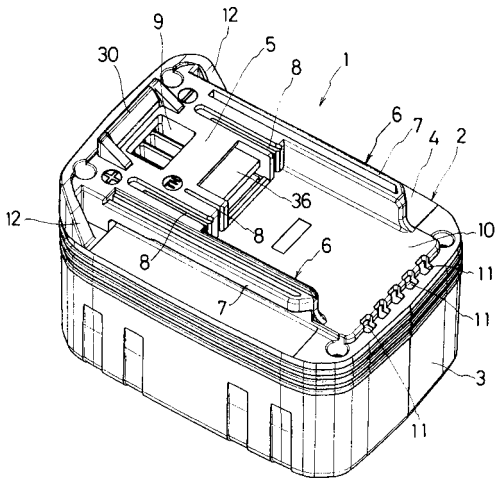
【図１２】電動工具にバッテリーパックを装着した状態を示す説明図である。

【図１３】充電器の変更例を示す断面説明図である。

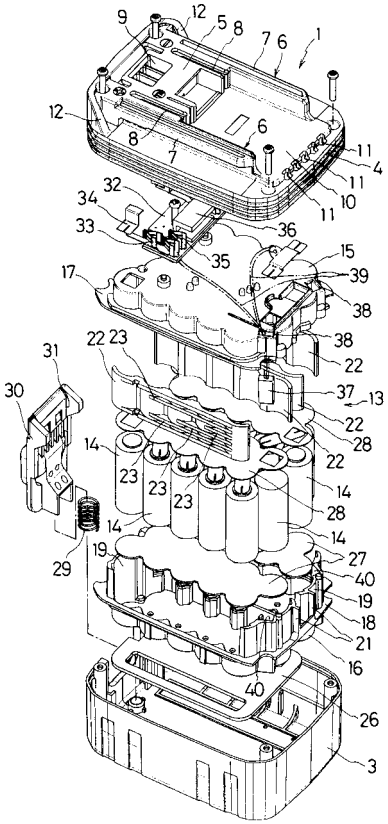
【符号の説明】

１・・バッテリーパック、２・・外ケース、５・・基端部、６・・スライドレール、９・・吸気口、１１・・排気口、１３・・内ケース、１４・・セル、１５・・上ホルダ、１６・・下ホルダ、２２・・放熱板、２３・・フィン、２４・・通気路、２５・・第２通気路、３２・・基板、３３・・充放電用端子、５０・・充電器、５１・・本体ケース、５４・・結合部、５５・・ガイドレール、５９・・端子台、６３・・ファン、６６・・通気口、７０・・電動工具、７１・・ハンドル、７２・・ガイドレール。

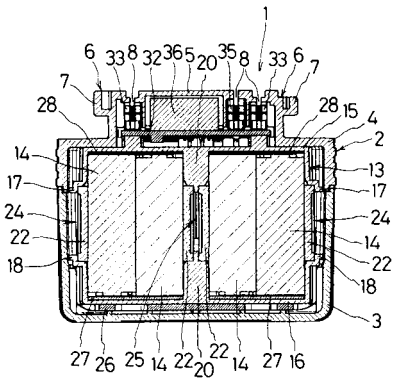
【図１】



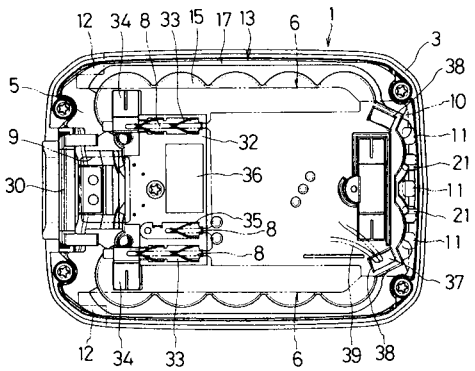
【図２】



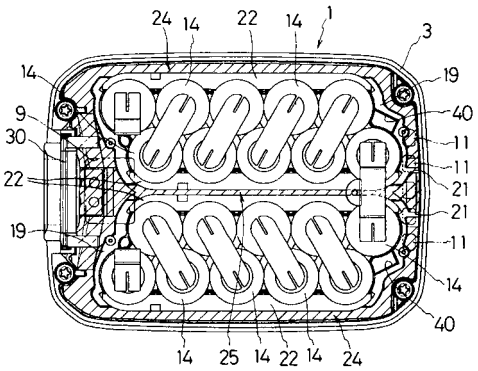
【図３】



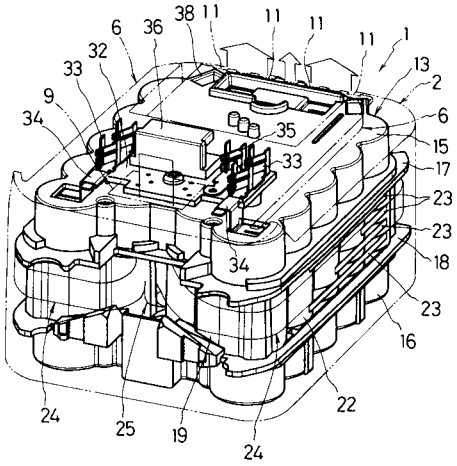
【図４】



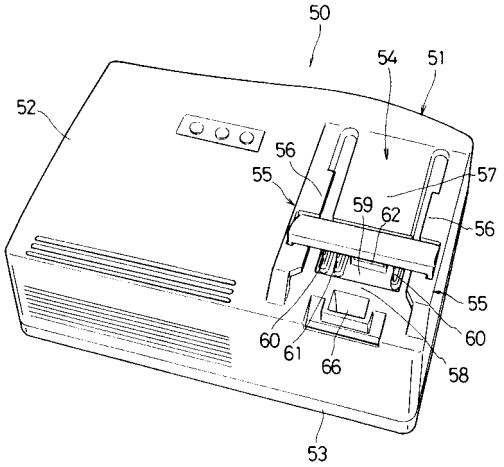
【図５】



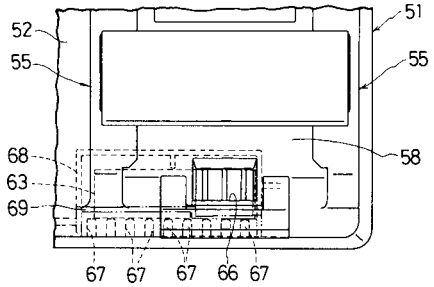
【図６】



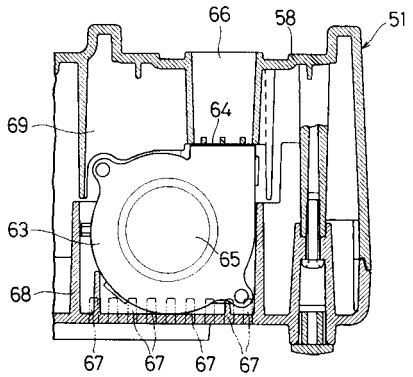
【図７】



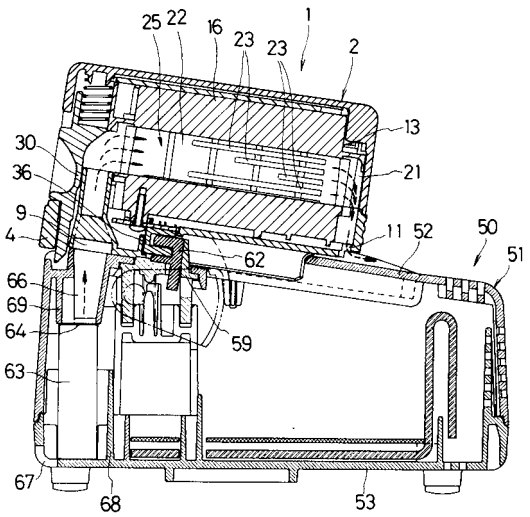
【図８】



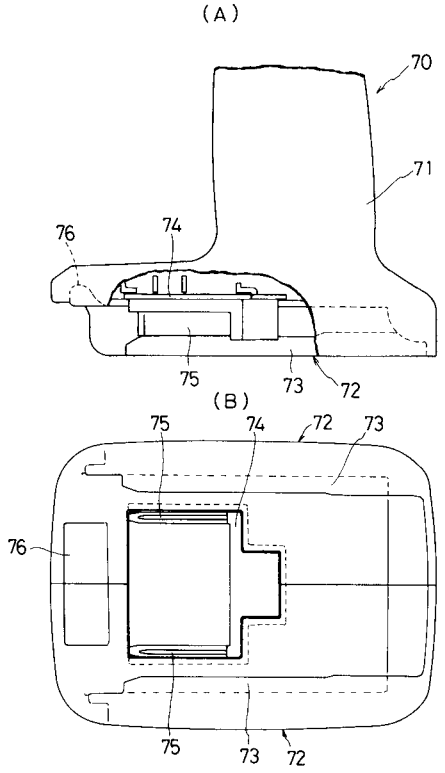
【図９】



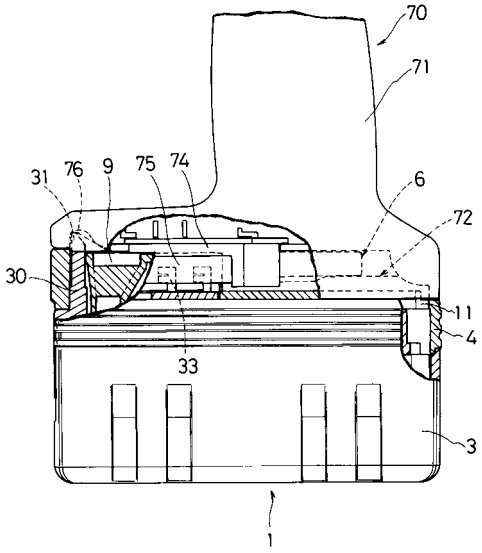
【図１０】



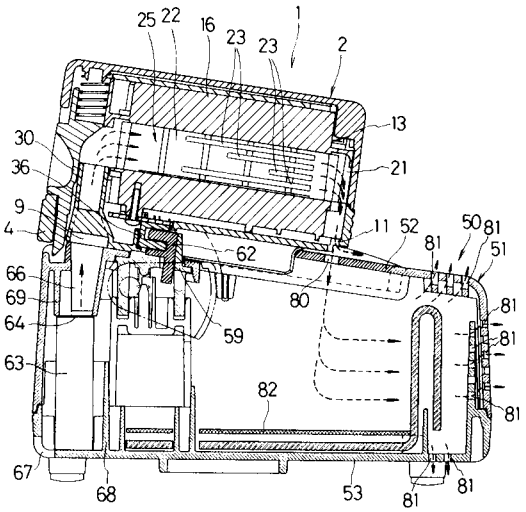
【図１１】


(A)
70
71
76
74
75
73
72
(B)
75
74
72
73
76
75
73
72

【図１２】


70
71
31
76
9
75
74
6
72
30
11
4
33
3
1

【図１３】


25
22
16
23
23
1
2
13
30
36
21
9
4
11
52
50
81
51
62
81
66
80
69
64
59
63
82
67
68
53
81
81

フロントページの続き

(72)発明者　榊原　和征
愛知県安城市住吉町３丁目１１番８号　株式会社マキタ内

審査官　高木　正博

(56)参考文献　実開平０６－０５４２０９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－２５０７８８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01M 10/42 - 10/50
H01M 2/10
H02J 7/00 - 7/12
H02J 7/34 - 7/36