(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-209986
(P2006-209986A)
(43)公開日　平成18年8月10日(2006.8.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 2/02	(2006.01)	H01M	2/02	A	5H011
H01M 2/04	(2006.01)	H01M	2/04	A	5H028
H01M 10/32	(2006.01)	H01M	10/32	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 18 頁）

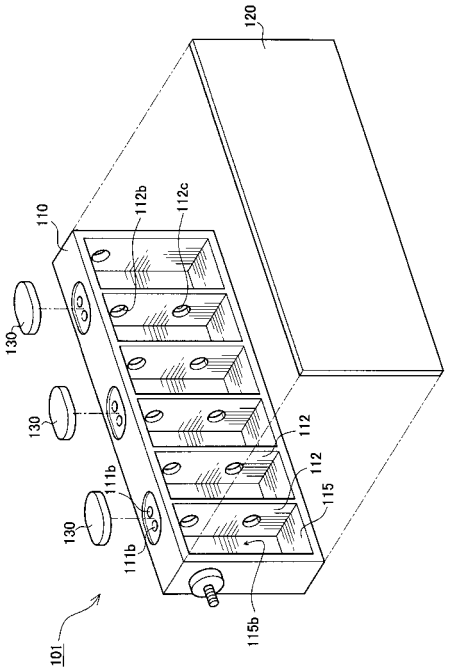
(21)出願番号　特願2005-16566(P2005-16566)
(22)出願日　平成17年1月25日(2005.1.25)

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000291
特許業務法人コスモス特許事務所
(72)発明者　尾形　義明
静岡県湖西市境宿５５５番地　パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内
(72)発明者　浜田　真治
静岡県湖西市境宿５５５番地　パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内
(72)発明者　江藤　豊彦
静岡県湖西市境宿５５５番地　パナソニック・イーブイ・エナジー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】二次電池

(57)【要約】
【課題】　樹脂の射出成形により安価に製造できる電池ケース（ケース本体部または筒状部材）を備えた、安価な二次電池を提供する。
【解決手段】　本発明の二次電池１００は、複数の極板群１５０をそれぞれ収容する複数の収容部１１５を有する直方体形状のケース本体部材１１０と、ケース本体部材１１０のうち収容部１１５内に極板群１５０を挿入可能な挿入開口部１１５ｂを閉塞する蓋部材１２０を備えている。ケース本体部材１１０は、樹脂の射出成形により一体成形されている。電池ケース１０１は、互いに直交する幅方向A、高さ方向B、及び奥行き方向Cについての寸法のうち最も小さい寸法にかかる奥行き方向C（最小寸法方向）について、蓋部材１２０とケース本体部材１１０とに区分されている。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
正極板、負極板、及びセパレータを有する複数の極板群と、
上記複数の極板群をそれぞれ収容する複数の収容部を有する直方体形状のケース本体部材、及び
上記ケース本体部材のうち上記収容部内に上記極板群を挿入する挿入開口部を閉塞する蓋部材、
を有する電池ケースと、
を備える二次電池であって、
上記ケース本体部材は、樹脂の射出成形により一体成形されてなり、
上記電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、上記蓋部材と上記ケース本体部材とに区分されてなる
二次電池。
【請求項２】
請求項１に記載の二次電池であって、
前記蓋部材は、
金属板と、
樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える
二次電池。
【請求項３】
請求項１に記載の二次電池であって、
前記蓋部材は、
樹脂板と、
金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える
二次電池。
【請求項４】
正極板、負極板、及びセパレータを有する複数の極板群と、
上記複数の極板群をそれぞれ収容する複数の収容部を有する直方体形状のケース本体部材、及び
上記ケース本体部材のうち上記収容部内に上記極板群を挿入する挿入開口部を閉塞する蓋部材、
を有する電池ケースと、
を備える二次電池であって、
上記ケース本体部材は、
矩形筒形状の枠部、及び上記枠部を上記複数の収容部に分割する１または複数の隔壁部を有し、樹脂の射出成形により一体成形された筒状部材と、
上記筒状部材の開口部のうち上記挿入開口部とは反対側の開口部を閉塞してなる閉塞部材と、を備え、
上記電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、上記蓋部材と上記ケース本体部材とに区分されてなる
二次電池。
【請求項５】
請求項４に記載の二次電池であって、
前記蓋部材は、
金属板と、
樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える
二次電池。

【請求項６】
請求項４に記載の二次電池であって、
前記蓋部材は、
樹脂板と、
金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える
二次電池。
【請求項７】
請求項４～請求項６のいずれか一項に記載の二次電池であって、
前記閉塞部材は、
金属板と、
樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える
二次電池。
【請求項８】
請求項４～請求項６のいずれか一項に記載の二次電池であって、
前記閉塞部材は、
樹脂板と、
金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える
二次電池。
【請求項９】
請求項１～請求項８のいずれか一項に記載の二次電池であって、
前記ケース本体部材は、当該ケース本体部材を前記複数の収容部に分割する１または複数の隔壁部を備え、
上記隔壁部は、隣り合う上記収容部を連通する１または複数の連通孔を有し、
上記収容部内に位置する前記正極板及び負極板は、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する上記正極板及び負極板のいずれかと、直接または間接に、上記１または複数の連通孔を通じて電気的に接続されてなる
二次電池。
【請求項１０】
請求項９に記載の二次電池であって、
前記極板群をなす前記正極板及び負極板は、上記電池ケースの前記最小寸法方向に積層されてなり、
前記ケース本体部材は、前記収容部が上記最小寸法方向に直交する方向に一列に列置されてなり、
前記隔壁部のそれぞれにおいて、前記連通孔の少なくともいずれかは、当該隔壁部を介して互いに隣り合う２つの上記収容部内に収容された２つの前記極板群の間に位置する極板間連通孔であり、
上記収容部内に位置する正極板及び負極板は、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する正極板及び負極板のいずれかと、直接または間接に、上記連通孔のうち少なくとも上記極板間連通孔を通じて電気的に接続されてなる
二次電池。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、二次電池に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、ポータブル機器や携帯機器などの電源として、また、電気自動車やハイブリッド自動車などの電源として、様々な二次電池が提案されている。（例えば、特許文献１，特

許文献２参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－１７６４８７号
【特許文献２】特開２００３－２８２０４３号
【０００４】
特許文献１及び特許文献２の二次電池は、いずれも、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体形状の複数の電槽を、その短側面で相互に一体的に連結してなる一体電槽（ケース本体部）と、各電槽の上面開口を一体的に閉塞する蓋体とを備えている。各電槽内には、その長側面と平行に、多数の正極板及び負極板をセパレータ介して積層してなる極板群が収納され、それぞれ、単電池を構成している。さらに、各単電池が、各電槽の連結方向に隣り合う端部間で直列に接続されることで、集合型二次電池をなしている。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、特許文献１及び特許文献２に開示されている二次電池は、いずれも、各電槽を、幅寸法、奥行き寸法、深さ（高さ）寸法のうち、深さ寸法が最も大きくなる形態としていた。このため、このような電槽を一列に一体的に連結した形態の一体電槽を、樹脂の射出成形により一体成形する場合、電槽深さが深くなるために、製造し難く製造コストが高いという課題があった。
【０００６】
本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、樹脂の射出成形により安価に製造できる電池ケース（ケース本体部または筒状部材）を備えた、安価な二次電池を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
その解決手段は、正極板、負極板、及びセパレータを有する複数の極板群と、上記複数の極板群をそれぞれ収容する複数の収容部を有する直方体形状のケース本体部材、及び上記ケース本体部材のうち上記収容部内に上記極板群を挿入する挿入開口部を閉塞する蓋部材、を有する電池ケースと、を備える二次電池であって、上記ケース本体部材は、樹脂の射出成形により一体成形されてなり、上記電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、上記蓋部材と上記ケース本体部材とに区分されてなる二次電池である。
【０００８】
本発明の二次電池では、電池ケースのケース本体部材が、樹脂の射出成形により一体成形されている。さらに、この電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、蓋部材とケース本体部材とに区分されている。すなわち、ケース本体部材について、その深さが最も浅くなる形態としている。このため、本発明の二次電池を製造するにあたり、ケース本体部材の射出成形が容易となる。また、ケース本体部材の収容部内への極板群の挿入も容易となる。従って、本発明の二次電池は安価となる。
【０００９】
さらに、上記の二次電池であって、前記蓋部材は、金属板と、樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える二次電池とすると良い。
【００１０】
樹脂製の電池ケースを備える二次電池では、水蒸気、酸素ガス、水素ガスなどが電池ケースを透過し、長期間に渡り徐々に外部に漏出してしまう問題がある。特に、ニッケル水素蓄電池では、水素ガスが、樹脂製の電池ケースを透過して外部に漏出することで、電池内の水素ガスが減少すると、正極と負極の容量のバランスが崩れ、電池特性が著しく低下してしまう問題があった。
【００１１】

これに対し、本発明の二次電池では、蓋部材が、金属板と、樹脂からなり金属板を被覆する被覆部とを備えている。このように、蓋部材に金属板を設けることにより、水素ガス等が、蓋部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。

また、二次電池では、充放電に伴い発熱するため、二次電池を、適切に冷却する必要がある。これに対し、本発明の二次電池では、上記のように、蓋部材に金属板を設けているため、蓋部材の放熱性が良好となり、ひいては、二次電池を適切に冷却することができる。

【００１２】

あるいは、前記の二次電池であって、前記蓋部材は、樹脂板と、金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える二次電池とすると良い。

【００１３】

本発明の二次電池では、蓋部材が、樹脂板と、金属箔からなり樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層とを備えている。このように、蓋部材に金属層を設けることにより、水素ガス等が、蓋部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。

【００１４】

他の解決手段は、正極板、負極板、及びセパレータを有する複数の極板群と、上記複数の極板群をそれぞれ収容する複数の収容部を有する直方体形状のケース本体部材、及び上記ケース本体部材のうち上記収容部内に上記極板群を挿入する挿入開口部を閉塞する蓋部材、を有する電池ケースと、を備える二次電池であって、上記ケース本体部材は、矩形筒形状の枠部、及び上記枠部を上記複数の収容部に分割する１または複数の隔壁部を有し、樹脂の射出成形により一体成形された筒状部材と、上記筒状部材の開口部のうち上記挿入開口部とは反対側の開口部を閉塞してなる閉塞部材と、を備え、上記電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、上記蓋部材と上記ケース本体部材とに区分されてなる二次電池である。

【００１５】

本発明の二次電池では、ケース本体部材が、枠部及び隔壁部を有する筒状部材と、筒状部材の開口部を閉塞する閉塞部材とを備えており、このうち、筒状部材が、樹脂の射出成形により一体成形されている。さらに、電池ケースは、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、蓋部材とケース本体部材とに区分されている。すなわち、ケース本体部材について、その深さが最も浅くなる形態としており、従って、筒状部材の筒の長さが最も短くなる形態としている。このため、本発明の二次電池を製造するにあたり、筒状部材の射出成形が容易となる。また、ケース本体部材の収容部内への極板群の挿入も容易となる。従って、本発明の二次電池は安価となる。

【００１６】

さらに、上記の二次電池であって、前記蓋部材は、金属板と、樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える二次電池とすると良い。

【００１７】

本発明の二次電池では、蓋部材が、金属板と、樹脂からなり金属板を被覆する被覆部とを備えている。このように、蓋部材に金属板を設けることにより、水素ガス等が、蓋部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。

また、二次電池では、充放電に伴い発熱するため、二次電池を、適切に冷却する必要がある。これに対し、本発明の二次電池では、上記のように、蓋部材に金属板を設けているため、蓋部材の放熱性が良好となり、ひいては、二次電池を適切に冷却することができる

。
【００１８】
あるいは、前記の二次電池であって、前記蓋部材は、樹脂板と、金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える二次電池とすると良い。
【００１９】
本発明の二次電池では、蓋部材が、樹脂板と、金属箔からなり樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層とを備えている。このように、蓋部材に金属層を設けることにより、水素ガス等が、蓋部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。
【００２０】
さらに、上記いずれかの二次電池であって、前記閉塞部材は、金属板と、樹脂からなり、上記金属板を被覆する被覆部と、を備える二次電池とすると良い。
【００２１】
本発明の二次電池では、閉塞部材が、金属板と、樹脂からなり金属板を被覆する被覆部とを備えている。このように、閉塞部材に金属板を設けることにより、水素ガス等が、閉塞部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。さらに、閉塞部材に金属板を設けることにより、閉塞部材の放熱性が良好となり、ひいては、二次電池を適切に冷却することができる。
【００２２】
あるいは、前記いずれかの二次電池であって、前記閉塞部材は、樹脂板と、金属箔からなり、上記樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層と、を備える二次電池とすると良い。
【００２３】
本発明の二次電池では、閉塞部材が、樹脂板と、金属箔からなり樹脂板の外面側及び内面側の少なくともいずれかに積層された金属層とを備えている。このように、閉塞部材に金属層を設けることにより、水素ガス等が、閉塞部材を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本発明の二次電池は、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。
【００２４】
さらに、上記いずれかの二次電池であって、前記ケース本体部材は、当該ケース本体部材を前記複数の収容部に分割する１または複数の隔壁部を備え、上記隔壁部は、隣り合う上記収容部を連通する１または複数の連通孔を有し、上記収容部内に位置する前記正極板及び負極板は、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する上記正極板及び負極板のいずれかと、直接または間接に、上記１または複数の連通孔を通じて電気的に接続されてなる二次電池とすると良い。
【００２５】
本発明の二次電池では、各収容部内に位置する正極板及び負極板が、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する正極板及び負極板と、直接または間接に、隔壁部に設けられた連通孔を通じて電気的に接続されている。このような構成の二次電池を製造する場合、各収容部内に、正極板及び負極板（極板群）を挿入した後、これらを、直接または他の部材を介して間接に、溶接等により接続することになる。従って、ケース本体部材では、隣り合う収容部内の正極板及び負極板を、直接にまたは他の部材を介して間接に溶接等するための開口が大きいほど、溶接等の作業性が良好となる点で好ましい。
【００２６】
これに対し、本発明の二次電池では、前述のように、電池ケースが、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、蓋部材とケース本体部材とに区分されている。このような形態によれば、

ケース本体部材の挿入開口部を、その大きさが最も大きくなる位置に設けることができる。このため、本発明の二次電池では、挿入開口部を利用して、隣り合う収容部内の正極板及び負極板を、直接または間接に接続する溶接等の作業性が良好となるので、製造コストを抑制でき、より一層安価となる。

【００２７】

なお、隣り合う収容部内に位置する正極板及び負極板を、それぞれ、間接に接続する形態としては、例えば、一方の収容部に収容された極板群のうち複数の各正極板と接続した正極集電板と、他方の収容部に収容された極板群のうち複数の各負極板と接続した負極集電板とを、隔壁部に設けられた連通孔を通じて互いに接続する形態が挙げられる。また、連通孔に予め設けておいた接続部材を介して、上述の正極集電体と負極集電体とを接続する形態としても良い。また、この接続部材に、直接、正極板や負極板を接続するようにしても良い。

【００２８】

さらに、上記の二次電池であって、前記極板群をなす前記正極板及び負極板は、上記電池ケースの前記最小寸法方向に積層されてなり、前記ケース本体部材は、前記収容部が上記最小寸法方向に直交する方向に一列に列置されてなり、前記隔壁部のそれぞれにおいて、前記連通孔の少なくともいずれかは、当該隔壁部を介して互いに隣り合う２つの上記収容部内に収容された２つの前記極板群の間に位置する極板間連通孔であり、上記収容部内に位置する正極板及び負極板は、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する正極板及び負極板のいずれかと、直接または間接に、上記連通孔のうち少なくとも上記極板間連通孔を通じて電気的に接続されてなる二次電池とすると良い。

【００２９】

本発明の二次電池では、収容部内に位置する正極板及び負極板が、それぞれ、隣り合う収容部内に位置する正極板及び負極板のいずれかと、直接または他の部材を介して間接に、隔壁部に設けられた連通孔のうち少なくとも極板間連通孔を通じて電気的に接続されている。このように、各収容部内の正極板及び負極板を、極板間連通孔を通じて電気的に接続することにより、極板間の接続経路を短くできるので、内部抵抗を小さくでき、電池の出力を高めることができる。

【００３０】

ところで、従来の特許文献２の二次電池では、一体電槽の少なくとも一側壁の各隔壁部配設位置に、隔壁部及びその両側の電槽（収容部）が見えるように開口を設け、隔壁部を貫通して（極板間連通孔を挿通して）且つ自身の一部分が上記開口から見えるように配置した導電性接続板を設けている。そして、極板群のリード部に接合した集電体と導電性接続板とを、上記開口を用いて溶接により接続している。これにより、本発明の二次電池と同様に、極板間の接続経路を短くし、内部抵抗を小さくすることで、電池の出力を高めていた。

【００３１】

しかしながら、上記の特許文献２の技術では、一体電槽に、別途、集電体と導電性接続板とを接続するための開口を設けなければならず、さらに、一体電槽（ケース本体部材）の製造コストが高くなっていた。その上、集電体と導電性接続板とを溶接した後には、封止部材により上記開口を封止する必要もあるため、部品点数や作業工数が多くなり、より一層、製造コストが高くなっていた。

【００３２】

これに対し、本発明の二次電池では、前述のように、電池ケースが、互いに直交する幅方向、高さ方向、及び奥行き方向についての寸法のうち最も小さい寸法にかかる最小寸法方向について、蓋部材とケース本体部材とに区分されている。その上、上記のように、極板群をなす正極板及び負極板が、上記最小寸法方向に積層されると共に、収容部（従って、極板群）が上記最小寸法方向に直交する方向に一列に列置されている。

【００３３】

このような構成によれば、隣り合う収容部内に位置する極板群のうち、一方の極板群の

正極板または負極板と他方の極板群の正極板または負極板とを、直接または他の部材を介して間接に、極板間連通孔を通じて接続するための溶接等の作業を、挿入開口部を通じて行うことが可能となる。ここで、極板間連通孔に導電性接続板を設け、この導電性接続板を介して、隣り合う収容部内に位置する正極集電体と負極集電体とを接続する場合を例に挙げて、具体的に説明する。

【００３４】

上記構成によれば、極板間連通孔を、隔壁部のうち２つの極板群の間のいずれの位置に設けても、極板間連通孔に設けられた導電性接続板と、正極板と接続する正極集電体との接続位置（溶接位置）を、挿入開口部を通じて外部から見える状態にすることができる。同様に、極板間連通孔に設けられた導電性接続板と、負極板と接続する負極集電体との接続位置（溶接位置）を、挿入開口部を通じて外部から見える状態にすることができる。しかも、前述のように、本発明では、電池ケースの形態を、挿入開口部の開口が最も大きくなる形態としている。このため、正極集電体と導電性接続板との接続（溶接）作業、及び負極集電体と導電性接続板との接続（溶接）作業を、挿入開口部を通じて容易に行うことが可能となる。

【００３５】

従って、本発明の二次電池では、特許文献２の二次電池と異なり、別途、極板間連通孔を通じて接続するための開口を設ける必要がなく、封止部材による上記開口の封止も不要のため、安価となる。

なお、上述したような、極板間連通孔を通じて、各電極板を接続する経路に加えて、これと並列に、隔壁部に形成した他の連通孔を通じて、これらを別途接続する迂回経路も設けるようにしても良い。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３６】

次に、本発明の実施形態（実施例１，２）について、図面を参照しつつ説明する。

【実施例１】

【００３７】

本実施例１の二次電池１００は、図１に示すように、ケース本体部材１１０、蓋部材１２０、及び注液蓋１３０を有する電池ケース１０１を備えるニッケル水素蓄電池である。

図２（電池ケース１０１の分解斜視図）に示すように、ケース本体部材１１０は、直方体形状で、隔壁部１１２により分割された６つの収容部１１５を備えている。収容部１１５は、それぞれ、極板群１５０（図３参照）を挿入可能とする挿入開口部１１５ｂと、電解液（図示しない）を注入可能とする注液口１１１ｂとを有している。このケース本体部材１１０は、樹脂の射出成形により一体成形されている。

【００３８】

ところで、本実施例１の二次電池１００では、図１に示すように、電池ケース１０１は、互いに直交する幅方向Ａ、高さ方向Ｂ、及び奥行き方向Ｃについての寸法のうち最も小さい寸法にかかる奥行き方向Ｃ（本実施例１では、これが最小寸法方向となる）について、蓋部材１２０とケース本体部材１１０とに区分されている。すなわち、ケース本体部材１１０について、その深さ（奥行き）が最も浅く（小さく）なる形態としている。このため、二次電池１００を製造するにあたり、ケース本体部材１１０の射出成形が容易となる。また、後述するように、収容部１１５内への極板群１５０の挿入も容易となる。従って、本実施例１の二次電池１００は安価となる。

【００３９】

電池ケース１０１の各収容部１１５内には、極板群１５０（図３参照）と、電解液（図示しない）とが配置されている。極板群１５０は、図３に示すように、正極板１５１と、負極板１５２と、袋状のセパレータ１５３とを備える。このうち、正極板１５１は袋状のセパレータ１５３内に挿入されており、セパレータ１５３内に挿入された正極板１５１と、負極板１５２とが交互に積層されている。なお、各正極板１５１は、その一端部（図３において左端部）に位置するリード部１５１ｂにおいて、正極集電体１５５と接続されて

いる。同様に、各負極板１５２は、その一端部（図３において右端部）に位置するリード部１５２ｂにおいて、負極集電体１５６と接続されている。

【００４０】

正極板１５１としては、例えば、発泡ニッケルなどの活物質支持体に水酸化ニッケルを含む活物質を担持させた電極板を用いることができる。また、負極板１５２としては、例えば、水素吸蔵合金を負極構成材として含む電極板を用いることができる。セパレータ１５３としては、例えば、親水化処理された合成繊維からなる不織布を用いることができる。電解液としては、例えば、ＫＯＨを含む比重１．２～１．４のアルカリ水溶液を用いることができる。

【００４１】

注液蓋１３０は、樹脂からなり、略平板長円形状を有し、１つの注液蓋１３０で、隣り合う２つの注液口１１１ｂを閉塞する（図２、図７参照）。

蓋部材１２０は、矩形板形状をなし、ケース本体部材１１０の挿入開口部１１５ｂを閉塞している（図１、図２参照）。この蓋部材１２０は、図４にその断面図を示すように、金属板１２１と、樹脂からなり金属板１２１を被覆する被覆部１２２とを備えている。

【００４２】

ところで、樹脂製の電池ケースを備える二次電池では、水蒸気、酸素ガス、水素ガスなどが電池ケースを透過し、長期間に渡り徐々に外部に漏出してしまう問題がある。特に、ニッケル水素蓄電池では、水素ガスが、樹脂製の電池ケースを透過して外部に漏出することで、電池内の水素ガスが減少すると、正極と負極の容量のバランスが崩れ、電池特性が著しく低下してしまう問題があった。

【００４３】

これに対し、本実施例１の二次電池１００では、電池ケース１０１のうち、ケース本体部材１１０は樹脂製であるが、蓋部材１２０は、金属板１２１を備えている。このように、蓋部材１２０に金属板１２１を設けることにより、水素ガス等が、蓋部材１２０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。従って、本実施例１の二次電池１００では、水素ガス等の外部への漏出を抑制することができる。

【００４４】

また、二次電池では、充放電に伴い発熱するため、二次電池を、適切に冷却する必要がある。これに対し、本実施例１の二次電池１００では、上述のように、蓋部材１２０に金属板１２１を設けているため、蓋部材１２０の放熱性が良好となり、ひいては、二次電池１００を適切に冷却することができる。

【００４５】

ここで、電池ケース１０１の内部構造、特に、各極板群１５０の正極板１５１及び負極板１５２の接続構造について、詳細に説明する。

ケース本体部材１１０のそれぞれの隔壁部１１２には、図２に示すように、隣り合う収容部１１５を連通する第１連通孔１１２ｂと第２連通孔１１２ｃとが穿孔されている。詳細には、ケース本体部材１１０の高さ方向Ｂ（図１において上下方向）に見て、第１連通孔１１２ｂは、隔壁部１１２の上端部の位置に、第２連通孔１１２ｃは、隔壁部１１２の中央部よりやや下方の位置に設けられている。

【００４６】

ここで、二次電池１００を、第１連通孔１１２ｂ及び第２連通孔１１２ｃの中心を通る位置で、高さ方向Ｂ（図１参照）に切断した縦断面図を、図７に示す。図７に示すように、第１連通孔１１２ｂには、それぞれ、２つの接続部材１６１，１６２が設けられている。具体的には、各隔壁部１１２について、一方の収容部１１５側に位置する接続部材１６１と、隣り合う他方の収容部１１５側に位置する接続部材１６２とが、抵抗溶接により、第１連通孔１１２ｂを通じて接続されている。なお、接続部材１６１，１６２と隔壁部１１２との間には、それぞれＯリング１６３を介在させている。これにより、隣り合う収容部１１５間において、第１連通孔１１２ｂを通じた電解液の出入りを防止できる。

【００４７】

同様に、第２連通孔１１２ｃには、それぞれ、２つの導電性接続板１６５，１６６が設けられている。具体的には、各隔壁部１１２について、一方の収容部１１５側に位置する導電性接続板１６５と、隣り合う他方の収容部１１５側に位置する導電性接続板１６６とが、抵抗溶接により、第２連通孔１１２ｃを通じて接続されている。詳細には、図８に示すように、導電性接続板１６５，１６６は、第２連通孔１１２ｃ内に挿入された互いの接続突部１６５ｂ，１６６ｂの位置で、抵抗溶接により接続されている。なお、図８は、二次電池１００を、第２連通孔１１２ｃの中心を通る位置で、奥行き方向Ｃ（図１参照）に切断した横断面図である（但し、蓋部材１２０の図示は省略している）。

【００４８】

また、隔壁部１１２のうち第２連通孔１１２ｃの周囲には、環状の溝部１１２ｄが形成されており、この溝部１１２ｄ内には、Ｏリング１６８が設けられている。このＯリング１６８は、隔壁部１１２と導電性接続板１６５との間で圧縮された状態で保持されている。これにより、隣り合う収容部１１５間において、第２連通孔１１２ｃを通じた電解液の出入りを防止することができる。

【００４９】

さらに、図７に示すように、収容部１１５内には、それぞれ、正極集電体１５５及び負極集電体１５６を備えた極板群１５０が配置されている。正極集電体１５５のうち、正極板１５１のリード部１５１ｂと接続する接続部１５５ｃより上方に延設された延設部１５５ｂは、抵抗溶接により、接続部材１６１に接続されている。同様に、負極集電体１５６のうち、負極板１５２のリード部１５２ｂと接続する接続部１５６ｃより上方に延設された延設部１５６ｂは、抵抗溶接により、接続部材１６２に接続されている。これにより、隣り合う収容部１１５，１１５内に位置する一方の極板群１５０の正極板１５１と他方の極板群１５０の負極板１５２とが、これらの極板群１５０，１５０より、図７において上方の位置で接続される。かくして、２つの極板群１５０（単電池）が直列に接続される。

【００５０】

さらに、正極集電体１５５は、図７に示すように、接続部１５５ｃが、図７において上下方向の中央よりやや下方の位置で、導電性接続板１６５と接続している。詳細には、図８に示すように、正極集電体１５５の接続部１５５ｃの側面と、導電性接続板１６５の側面とが接触する形態で電気的に接続している。このうち、挿入開口部１１５ｂ側に位置する正極集電体１５５の折曲端部１５５ｄと、導電性接続板１６５の折曲端部１６５ｃとが、抵抗溶接により接続されている。

【００５１】

同様に、負極集電体１５５も、図７に示すように、接続部１５６ｃが、図７において上下方向の中央よりやや下方の位置で、導電性接続板１６６と接続している。詳細には、図８に示すように、負極集電体１５６の接続部１５６ｃの側面と、導電性接続板１６６の側面とが接触する形態で電気的に接続している。このうち、挿入開口部１１５ｂ側に位置する負極集電体１５６の折曲端部１５６ｄと、導電性接続板１６６の折曲端部１６６ｃとが、抵抗溶接により接続されている。

【００５２】

従って、隣り合う収容部１１５，１１５内に位置する一方の極板群１５０の正極板１５１と他方の極板群１５０の負極板１５２とが、これらの極板群１５０，１５０の間に位置する第２連通孔１１２ｃを通じて接続される。これにより、一方の極板群１５０（図８において右側）の正極板１５１と、他方の極板群１５０（図８において左側）の負極板１５２との間の接続経路を短くできるので、内部抵抗を小さくでき、電池の出力を高めることができる。なお、本実施例１では、第２連通孔１１２ｃが、極板間連通孔に相当する。

【００５３】

ところで、従来の特許文献２の二次電池では、図１に当てはめると、高さ方向Ｂについて、蓋部材とケース本体部材とに区分されていた。すなわち、図１において、天井部１０１ｂに蓋部材を設け、極板群を挿入する挿入開口部が天井部１０１ｂ側に開口していた。従って、本実施例１のように、極板間連通孔（第２連通孔１１２ｃ）を通じて、正極板と

負極板（具体的には、集電体と導電性接続板）とを接続するにあたり、挿入開口部を利用して溶接等の作業をすることができず、別途、多数の開口を設けていた。このため、電池ケースの製造コストが高くなっていた。さらに、その開口を封止するための封止部材も必要となるため、部品点数が多くなり、より一層、製造コストが高くなっていた。

【００５４】

これに対し、本実施例１の二次電池１００では、前述のように、電池ケース１０１は、互いに直交する幅方向Ａ、高さ方向Ｂ、及び奥行き方向Ｃについての寸法のうち最も小さい寸法にかかる奥行き方向Ｃ（最小寸法方向）について、蓋部材１２０とケース本体部材１１０とに区分されている。その上、極板群１５０を、その正極板１５１及び負極板１５２が奥行き方向Ｃ（最小寸法方向）に積層される状態に配置すると共に、各収容部１１５、従って、これらに収容される各極板群１５０が奥行き方向Ｃ（最小寸法方向）に直交する幅方向Ａに一列に列置されている。

【００５５】

このため、図７、図８を参照するとわかるように、二次電池１００を製造する過程において、第２連通孔１１２ｃを通じて導電性接続板１６５，１６６を当接させた後、極板群１５０を収容部１１５内に収容する前の状態においては、導電性接続板１６５，１６６を、挿入開口部１１５ｂを通じて外部から見える状態にすることができる。従って、挿入開口部１１５ｂを通じて、導電性接続板１６５，１６６を溶接等する作業が可能となる。

【００５６】

さらに、図７、図８を参照するとわかるように、蓋部材１２０により挿入開口部１１５ｂを閉塞する前の状態においては、正極集電体１５５の折曲端部１５５ｄと、導電性接続板１６５の折曲端部１６５ｃとを、挿入開口部１１５ｂを通じて外部から見える状態にすることができる。従って、挿入開口部１１５ｂを通じて、正極集電体１５５の折曲端部１５５ｄと導電性接続板１６５の折曲端部１６５ｃとを溶接等する作業が可能となる。

【００５７】

同様に、蓋部材１２０により挿入開口部１１５ｂを閉塞する前の状態においては、負極集電体１５６の折曲端部１５６ｄと、導電性接続板１６６の折曲端部１６６ｃとを、挿入開口部１１５ｂを通じて外部から見える状態にすることができる。従って、挿入開口部１１５ｂを通じて、負極集電体１５６の折曲端部１５６ｄと導電性接続板１６６の折曲端部１６６ｃとを溶接等する作業が可能となる。

従って、特許文献２の二次電池と異なり、挿入開口部１１５ｂの他に、別途、開口を設ける必要がなく、封止部材も不要のため、安価となる。

【００５８】

しかも、前述のように、電池ケース１０１は、互いに直交する幅方向Ａ、高さ方向Ｂ、及び奥行き方向Ｃについての寸法のうち最も小さい寸法にかかる奥行き方向Ｃ（本実施例１では、これが最小寸法方向となる）について、蓋部材１２０とケース本体部材１１０とに区分されている（図２参照）。このような形態によれば、ケース本体部材１１０の挿入開口部１１５ｂについて、その大きさを最も大きくすることができる。このため、本実施例１の二次電池１００を製造する際、挿入開口部１１５ｂを利用した溶接作業等の作業性が良好となるので、製造コストを抑制でき、より一層安価となる。

【００５９】

次に、本実施例１の二次電池１００の製造方法について説明する。

まず、樹脂の射出成形により、図２に示すケース本体部材１１０を一体成形する。次いで、各隔壁部１１２について、接続部材１６１と接続部材１６２とを、抵抗溶接により、第１連通孔１１２ｂを通じて接続する（図７参照）。なお、接続部材１６１，１６２と隔壁部１１２との間には、予め、Ｏリング１６３を介在させておく。同様に、各隔壁部１１２について、導電性接続板１６５と導電性接続板１６６とを、抵抗溶接により、第２連通孔１１２ｃを通じて接続する（図８参照）。なお、導電性接続板１６５を第２連通孔１１２ｃ内に挿入する前に、予め、隔壁部１１２の環状の溝部１１２ｄ内にＯリング１６８を配置させておく。

【００６０】
　また、インサート成形法により、金属板１２１を樹脂製の被覆部１２２で被覆した蓋部材１２０を製造する（図４参照）。別途、セパレータ１５３内に挿入した正極板１５１と、負極板１５２とを交互に積層した極板群１５０を形成し、各正極板１５１のリード部１５１ｂと正極集電体１５５とを溶接すると共に、各負極板１５２のリード部１５２ｂと負極集電体１５６とを溶接しておく（図３参照）。次いで、正極集電体１５５及び負極集電体１５６に接続された極板群１５０を、挿入開口部１５０ｂから、各収容部１５０内に挿入する（図７参照）。
【００６１】
　次いで、挿入開口部１５０ｂを利用して、正極集電体１５５の延設部１５５ｂと接続部材１６１とを、抵抗溶接により接続する（図７参照）。同様に、負極集電体１５６の延設部１５６ｂと接続部材１６２とを、抵抗溶接により接続する。さらに、挿入開口部１５０ｂを利用して、正極集電体１５５の折曲端部１５５ｄと導電性接続板１６５の折曲端部１６５ｃとを、抵抗溶接により接続する（図８参照）。同様に、挿入開口部１５０ｂを利用して、負極集電体１５６の折曲端部１５６ｄと導電性接続板１６６の折曲端部１６６ｃとを、抵抗溶接により接続する。
【００６２】
　次いで、ケース本体部材１１０と蓋部材１２０とを、熱溶着により溶着し、挿入開口部１１５ｂを閉塞する。次いで、注液口１１１ｂより、各収容部１５０内に所定量の電解液を注入する。その後、熱溶着により、注液蓋１３０をケース本体部材１１０の所定の位置に固着し、注液口１１１ｂを閉塞する。このようにして、図１に示す二次電池１００を得ることができる。
【００６３】
　なお、本実施例１では、ケース本体部材１１０の挿入開口部１１５ｂを閉塞する蓋部材として、図４に示すように、金属板１２１と、樹脂からなり金属板１２１を被覆する被覆部１２２とを備える蓋部材１２０を用いた。しかしながら、蓋部材１２０に代えて、例えば、図５に示すように、樹脂板１７２と、金属箔（例えば、アルミニウム箔）からなり樹脂板１７２上に積層された金属層１７１とを備える蓋部材１７０を用いるようにしても良い。このように、金属層１７１を設けた蓋部材１７０を用いることにより、水素ガス等が、蓋部材１７０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。
【００６４】
　また、蓋部材１２０に代えて、図６に示すように、樹脂板１８２と、樹脂板１８２上に積層された多層膜１８１とを備える蓋部材１８０を用いるようにしても良い。多層膜１８１は、第１樹脂層１８１ｂ、金属層１８１ｃ、及び第２樹脂層１８１ｄを備える３層構造をなしている。このように、金属層１８１ｃを設けた蓋部材１８０を用いても、水素ガス等が、蓋部材１８０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。なお、第１樹脂層１８１ｂ及び第２樹脂層１８１ｄとしては、例えば、ポリプロピレンからなる樹脂フィルムを用いることができる。金属層１８１ｃとしては、例えば、アルミニウムからなる金属箔を用いることができる。
【実施例２】
【００６５】
　次に、実施例２の二次電池２００について、図面を参照しつつ説明する。本実施例２の二次電池２００は、実施例１の二次電池１００と比較して、電池ケースの構造が異なり、その他の部分については同様である。従って、以下においては、実施例１と異なる電池ケースを中心に説明し、同様な部分については説明を省略または簡略化する。
【００６６】
　本実施例２の二次電池２００は、図９に示すように、実施例１と異なるケース本体部材２０５と、実施例１と同様の蓋部材１２０及び注液蓋１３０とを有する電池ケース２０１を備えるニッケル水素蓄電池である。
　図１０（電池ケース２０１の分解斜視図）に示すように、ケース本体部材２０５は、直

方体形状をなし、筒状部材２１０と、筒状部材２１０の開口部２１５ｃ（挿入開口部２１５ｂと反対側の開口部）を閉塞する閉塞部材２２０とを備えている。このうち、筒状部材２１０は、矩形筒形状の枠部２１０と、枠部２１０を６つの収容部２１５に分割する５つの隔壁部２１２とを有しており、樹脂の射出成形により一体成形されている。閉塞部材２２０は、図４に示すように、蓋部材１２０と同一構造を有する部材である。本実施例２では、筒状部材２１０と閉塞部材２２０とを、熱溶着により一体にすることで、ケース本体部材２０５を形成している。

【００６７】

図９に示すように、本実施例２の二次電池２００においても、実施例１の二次電池１００と同様に、電池ケース２０１は、互いに直交する幅方向Ａ、高さ方向Ｂ、及び奥行き方向Ｃについての寸法のうち最も小さい寸法にかかる奥行き方向Ｃ（本実施例２では、これが最小寸法方向となる）について、蓋部材１２０とケース本体部材２０５とに区分されている。すなわち、ケース本体部材２０５について、その深さ（奥行き）が最も浅く（小さく）なる形態としており、従って、筒状部材２１０の筒の長さ（奥行き方向Ｃの寸法）が最も短くなる形態としている。このため、二次電池２００を製造するにあたり、筒状部材２１０の射出成形が容易となる。また、収容部２１５内への極板群１５０の挿入も容易となる。従って、本実施例２の二次電池２００も、実施例１の二次電池１００と同様に、安価となる。

【００６８】

また、本実施例２の二次電池２００では、金属板１２１を備える蓋部材１２０を用いると共に、閉塞部材についても、金属板２２１を備える閉塞部材２２０を用いている（図４参照）。このため、蓋部材１２０のみならず、閉塞部材２２０についても放熱性が良好となるので、実施例１の二次電池１００よりも、電池の冷却性が良好となる。さらには、水素ガス等が電池ケース２０１を透過して外部に漏出するのを、蓋部材１２０のみならず、閉塞部材２７０においても、抑制することができる。従って、本実施例２の二次電池２００では、実施例１の二次電池１００よりも、水素ガス等が外部に漏出するのを抑制することができるので、電池特性の低下を抑制することができる。

【００６９】

また、本実施例２の二次電池２００でも、実施例１の二次電池１００と同様な構成により、第１連通孔２１２ｂ及び第２連通孔１１２ｃを通じて、隣り合う収容部２１５内に位置する正極板１５１と負極板１５２とが電気的に接続されている（図７、図８参照）。これにより、内部抵抗を小さくでき、電池の出力を高めることができる。なお、本実施例２では、第２連通孔２１２ｃが、極板間連通孔に相当する。

【００７０】

また、実施例１と同様に、第２連通孔１１２ｃを通じて、導電性接続板１６５と導電性接続板１６６とを溶接等する作業を、挿入開口部１１５ｂを利用して行うことができる。さらに、正極集電体１５５の折曲端部１５５ｄと導電性接続板１６５の折曲端部１６５ｃとを溶接する作業、及び負極集電体１５６の折曲端部１５６ｄと導電性接続板１６６の折曲端部１６６ｃとを溶接する作業を、挿入開口部１１５ｂを利用して行うことができる。従って、特許文献２の二次電池と異なり、挿入開口部１１５ｂの他に、別途、開口を設ける必要がなく、封止部材も不要のため、安価となる。

【００７１】

なお、本実施例２では、筒状部材２１０の開口部２１５ｃを閉塞する閉塞部材として、図４に示すように、金属板２２１と、樹脂からなり金属板２２１を被覆する被覆部２２２とを備える閉塞部材２２０を用いた。しかしながら、閉塞部材２２０に代えて、例えば、図５に示すように、樹脂板２７２と、金属箔（例えば、アルミニウム箔）からなり樹脂板２７２上に積層された金属層２７１とを備える閉塞部材２７０を用いるようにしても良い。このように、金属層２７１を設けた閉塞部材２７０を用いることにより、水素ガス等が、閉塞部材２７０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。

【００７２】

また、閉塞部材２２０に代えて、図６に示すように、樹脂板２８２と、樹脂板２８２上に積層された多層膜２８１（第１樹脂層２８１ｂ、金属層２８１ｃ、及び第２樹脂層２８１ｄを有する）とを備える蓋部材２８０を用いるようにしても良い。このように、金属層２８１ｃを設けた閉塞部材２８０を用いても、水素ガス等が、閉塞部材２８０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。なお、第１樹脂層２８１ｂ及び第２樹脂層２８１ｄとしては、例えば、ポリプロピレンからなる樹脂フィルムを用いることができる。金属層２８１ｃとしては、例えば、アルミニウムからなる金属箔を用いることができる。

【００７３】

また、本実施例２でも、ケース本体部材２０５の挿入開口部１１５ｂを閉塞する蓋部材として、図４に示すように、金属板１２１と、樹脂からなり金属板１２１を被覆する被覆部１２２とを備える蓋部材１２０を用いた。しかしながら、蓋部材１２０に代えて、例えば、図５に示すように、樹脂板１７２と、金属箔（例えば、アルミニウム箔）からなり樹脂板１７２上に積層された金属層１７１とを備える蓋部材１７０を用いるようにしても良い。あるいは、図６に示すように、樹脂板１８２と、樹脂板１８２上に積層された多層膜１８１（第１樹脂層１８１ｂ、金属層１８１ｃ、及び第２樹脂層１８１ｄを備える）蓋部材１８０を用いるようにしても良い。このように、金属層１７１を設けた蓋部材１７０あるいは金属層１８１ｃを設けた蓋部材１８０を用いることにより、水素ガス等が、蓋部材１７０あるいは蓋部材１８０を透過して外部に漏出するのを抑制することができる。

【００７４】

以上において、本発明を実施例１，２に即して説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。

例えば、実施例１，２の二次電池１００，２００では、蓋部材として、金属板１２１を有する蓋部材１２０を用いたが、樹脂のみからなる蓋部材を用いるようにしても良い。この場合には、蓋部材における放熱性及び水素ガス等の透過抑制作用が、実施例１，２の二次電池１００，２００よりも低下するが、蓋部材の製造コストを低減できるため、二次電池を安価にできる。

【００７５】

また、実施例１，２の二次電池１００，２００について、安全弁装置を設けるようにしても良い。電池ケース１０１，２０１の内圧が所定値を超えた場合、安全弁装置が作動することにより、内部の気体（水素ガス等）を外部に排出し、内圧上昇を抑制することができる。

また、実施例１，２の二次電池１００，２００では、各収容部内に位置する極板群１５０（単電池）を全て直列に接続したが、一部を並列に接続するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【００７６】

【図１】実施例１にかかる二次電池１００の斜視図である。

【図２】実施例１にかかる電池ケース１０１の分解斜視図である。

【図３】実施例１にかかる極板群１５０の断面図である。

【図４】実施例１，２にかかる蓋部材１２０，２２０の断面図である。

【図５】他の形態にかかる蓋部材１７０，２７０の断面図である。

【図６】他の形態にかかる蓋部材１８０，２８０の断面図である。

【図７】実施例１にかかる二次電池１００の縦断面図である。

【図８】実施例１にかかる二次電池１００の横断面図である。

【図９】実施例２にかかる二次電池２００の斜視図である。

【図１０】実施例２にかかる電池ケース２０１の分解斜視図である。

【符号の説明】

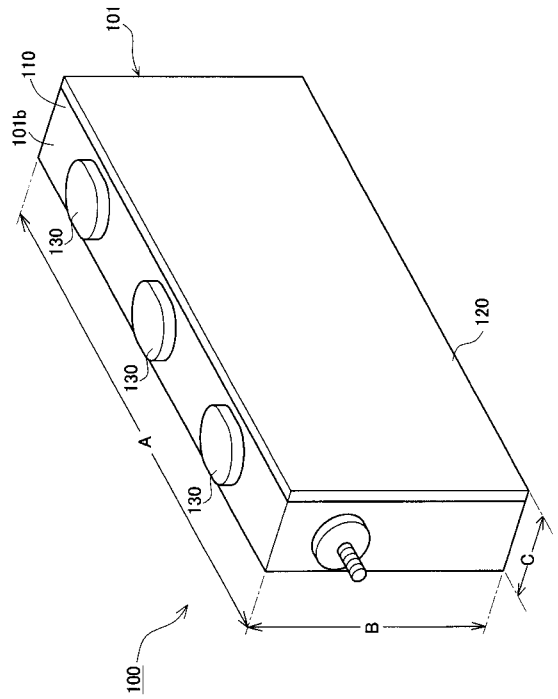
【００７７】

１００，２００　二次電池

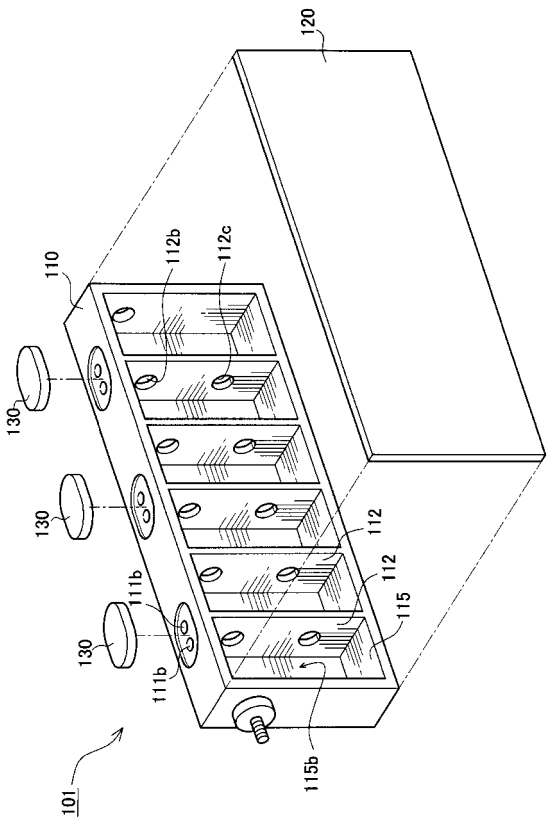
１０１，２０１　電池ケース

１１０，２０５　ケース本体部材
１１２，２１２　隔壁部
１１２ｂ，２１２ｂ　第１連通孔
１１２ｃ，２１２ｃ　第２連通孔（極板間連通孔）
１１５，２１５　収容部
１１５ｂ，２１５ｂ　挿入開口部
１２０，１７０，１８０　蓋部材
１２１，２２１　金属板
１２２，２２２　被覆部
１５０　極板群
１５１　正極板
１５２　負極板
１５３　セパレータ
１７１，１８１ｃ，２７１，２８１ｃ　金属層
１７２，１８２，２７２，２８２　樹脂板
２１０　筒状部材
２１１　枠部
２２０，２７０，２８０　閉塞部材
Ａ　幅方向
Ｂ　高さ方向
Ｃ　奥行き方向（最小寸法方向）

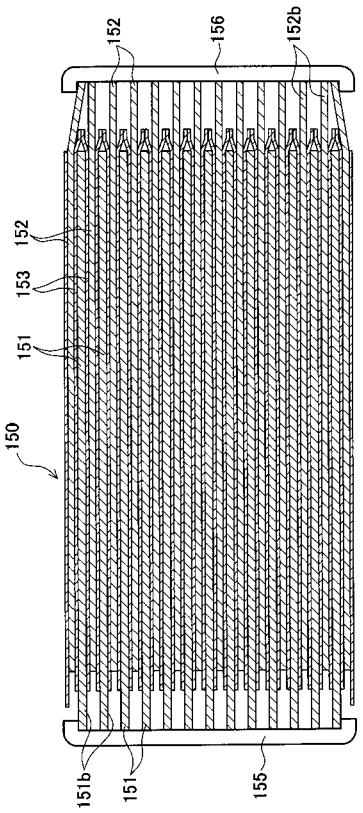
【図１】



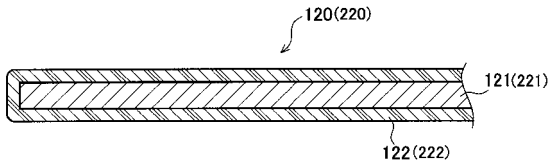
【図２】



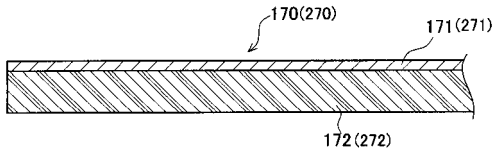
【図３】



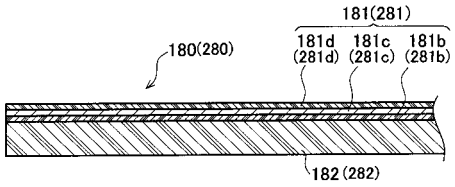
【図４】



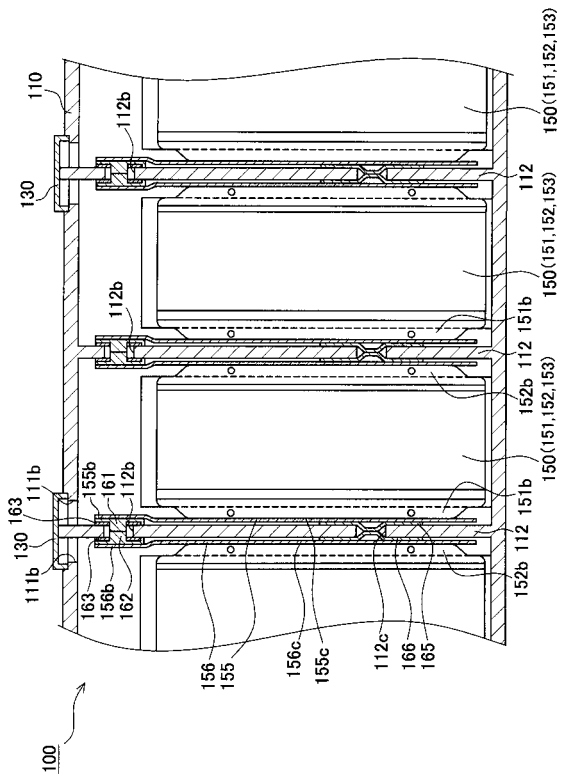
【図５】



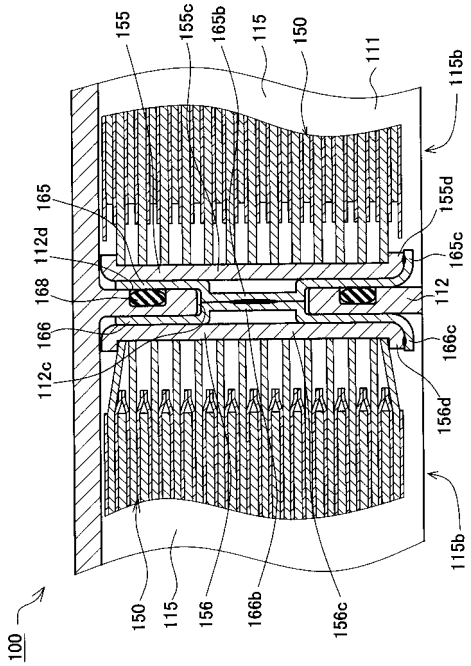
【図６】



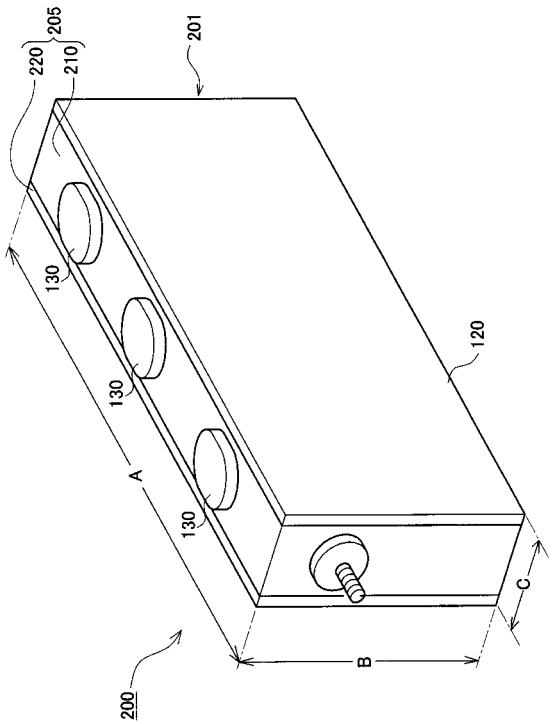
【図７】



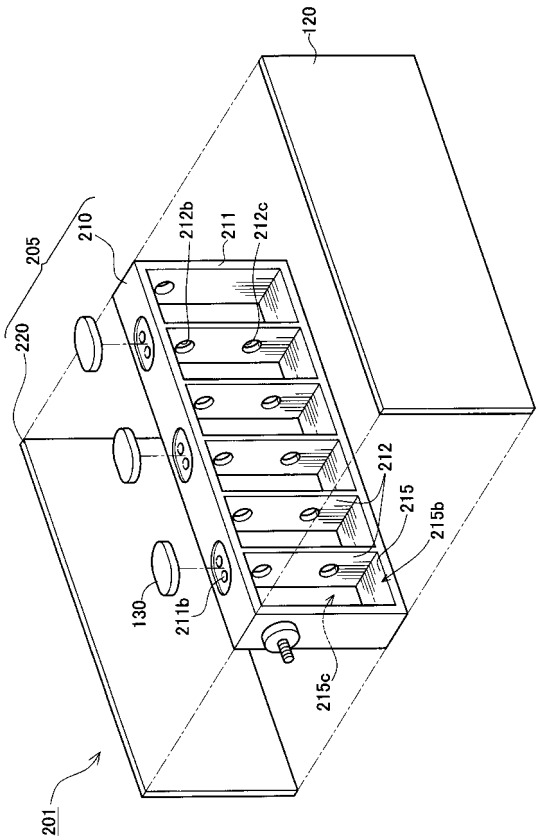
【図８】



【図９】


205
220
210
201
130
130
130
120
A
B
C
200

【図１０】


120
205
210
212b
211
212c
220
212
215
215b
130
211b
215c
201

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5H011 AA09 CC02 CC06 CC10 DD02 DD12 KK01
5H028 AA01 AA05 BB01 CC01 CC02 EE01 EE06 EE10 HH05