

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3939116号

(P3939116)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月6日(2007.4.6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 D
HO 1 M 2/06 (2006.01)	HO 1 M 2/06 F
HO 1 M 2/08 (2006.01)	HO 1 M 2/08 F
HO 1 M 10/40 (2006.01)	HO 1 M 10/40 Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-290134 (P2001-290134)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成13年9月21日(2001.9.21)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-175797 (P2002-175797A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成14年6月21日(2002.6.21)	(74) 代理人	100100114
審査請求日	平成16年11月11日(2004.11.11)		弁理士 西岡 伸泰
(31) 優先権主張番号	特願2000-299374 (P2000-299374)	(72) 発明者	秋田 宏之
(32) 優先日	平成12年9月29日(2000.9.29)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	中西 直哉
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	能間 俊之
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池缶(1)の内部に、二次電池要素となる電極体(2)が収容され、該電極体(2)が発生する電力を一对の電極端子部から外部へ取り出すことが出来る二次電池において、少なくとも何れか一方の電極端子部は、電池缶(1)に取り付けられた電極端子機構(4)によって形成され、該電極端子機構(4)は、

電池缶(1)に開設された中央孔(19)を貫通して設置され、電池缶(1)の内部に突出するフランジ部(51)と、電池缶(1)の外部に突出するネジ軸部(52)とを具えた電極端子部材(5)と、

電池缶(1)の中央孔(19)の内周面と電極端子部材(5)のネジ軸部(52)の外周面との間に介在して、電池缶(1)と電極端子部材(5)の間の電氣的絶縁とシールを図る絶縁シール部材(6)と、

電池缶(1)の外側から電極端子部材(5)のネジ軸部(52)に螺合するナット(7)とを具え、前記絶縁シール部材(6)には、電極端子部材(5)のネジ軸部(52)が貫通する中央孔(64)が開設されると共に、該中央孔(64)の周囲に、それぞれ中央孔(64)を中心とする真円でない第1及び第2の周壁が形成され、電池缶(1)には、絶縁シール部材(6)の前記第1の周壁が相対回転不能に係合する第3の周壁を有する係合凹部(16)が形成され、電極端子部材(5)のフランジ部(51)には、絶縁シール部材(6)の前記第2の周壁に相対回転不能に係合する第4の周壁が形成されていることを特徴とする二次電池。

【請求項2】

10

20

絶縁シール部材(6)は板状の本体(60)を具え、該本体(60)の外周壁には、1以上の角部が形成され、該外周壁によって前記第1の周壁が形成されている請求項1に記載の二次電池。

【請求項3】

電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁は、円筒面の一部を平面で置き換えた形状を有し、絶縁シール部材(6)には、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁が相対回転不能に係合する係合凹部(62)が形成され、該係合凹部(62)の内周壁によって前記第2の周壁が形成されている請求項1又は請求項2に記載の二次電池。

【請求項4】

電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁は、1以上の角部を有し、絶縁シール部材(6)には、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁が相対回転不能に係合する係合凹部(62)が形成され、該係合凹部(62)の内周壁によって前記第2の周壁が形成されている請求項1又は請求項2に記載の二次電池。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池缶の内部に二次電池要素となる電極体が収容され、該電極体が発生する電力を電池缶に設けた一对の電極端子部から外部に取り出すことが出来る二次電池に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

近年、携帯型電子機器、電気自動車等の電源として、エネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池が注目されている。例えば電気自動車に用いられる比較的大きな容量の円筒型リチウムイオン二次電池は、図6に示す様に、筒体(11)の両端部に蓋体(12)(12)を固定してなる円筒状の電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(2)を収容して構成されている。両蓋体(12)(12)には、正負一对の電極端子機構(40)(40)が取り付けられており、巻き取り電極体(2)の両極と両電極端子機構(40)(40)とが互いに接続されて、巻き取り電極体(2)が発生する電力を一对の電極端子機構(40)(40)から外部に取り出すことが可能となっている。又、各蓋体(12)には、電池缶(1)の内部に電解液を注入するためのネジ孔(18)を塞ぐネジ栓(14)がねじ込まれると共に、ガス排出孔(17)を塞ぐガス排出弁(13)が取り付けられている。

30

【0003】

巻き取り電極体(2)は、図7に示す様に、それぞれ帯状の正極(21)と負極(23)の間に帯状のセパレータ(22)を介在させて、これらを渦巻き状に巻回して構成されている。正極(21)は、アルミニウム箔からなる帯状芯体(25)の両面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質(24)を塗布して構成され、負極(23)は、銅箔からなる帯状芯体(27)の両面に炭素材料を含む負極活物質(26)を塗布して構成されている。セパレータ(22)には、非水電解液が含浸されている。

又、正極(21)には、正極活物質(24)の塗布されていない非塗工部が形成され、該非塗工部に、複数本の集電タブ(3)の基端部が接合されている。同様に負極(23)には、負極活物質(26)の塗布されていない非塗工部が形成され、該非塗工部に、複数本の集電タブ(3)の基端部が接合されている。

40

【0004】

そして、図6に示す如く、極性が同じ複数本の集電タブ(3)の先端部が1つの電極端子機構(40)に接続されている。尚、図6においては、便宜上、一部の集電タブの先端部が電極端子機構(40)に接続されている状態を示し、他の集電タブについては、先端部が電極端子機構(40)に接続されている状態の図示を省略している。

【0005】

電極端子機構(40)は、電池缶(1)の蓋体(12)を貫通して取り付けられた電極端子部材(9)を具え、該電極端子部材(9)は、蓋体(12)を貫通するネジ軸部(92)の基端部に、電池缶(

50

1)内に突出するフランジ部(91)を具えると共に、その先端部には、角柱部(93)を具えている。

蓋体(12)の貫通孔には円筒状の絶縁シール部材(8)が装着されると共に、蓋体(12)の表面には円板状の絶縁シール部材(81)が設置され、更に、円筒状絶縁シール部材(8)と電極端子部材(9)のフランジ部(91)との対向面間、並びに、円筒状絶縁シール部材(8)と蓋体(12)との対向面間には、Oリング(82)(83)が介装され、蓋体(12)と電極端子部材(9)の間の電氣的絶縁とシールが施されている。

尚、絶縁シール部材(8)(81)はポリプロピレン製である。

【0006】

電極端子部材(9)のネジ軸部(92)には、蓋体(12)の外側から座金(71)とスプリングワッシャ(72)が嵌められると共に、ナット(7)が螺合しており、該ナット(7)を締め付けて、電極端子部材(9)のフランジ部(91)と座金(71)の間で絶縁シール部材(8)(81)及びOリング(82)(83)を挟圧することにより、シール性を高めている。

10

【0007】

又、電極端子部材(9)のフランジ部(91)には、タブ連結用ネジ部材(41)がねじ込まれており、フランジ部(91)とタブ連結用ネジ部材(41)の間に、巻き取り電極体(2)から伸びる複数本の集電タブ(3)の先端部が挟持されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の円筒型二次電池は、その組立工程において、電池缶(1)を構成する蓋体(12)に電極端子機構(40)を組み付けた後、ナット(7)をねじ込む作業で、ナット(7)の回転に伴って電極端子部材(9)が伴回りすることがあった。このため、十分な強度でナット(7)を締め付けることが出来ず、接触抵抗が増大する問題があった。

20

【0009】

筒体(11)に蓋体(12)を固定する前に、蓋体(12)に電極端子機構(40)を取り付ける工程によれば、電極端子部材(9)のフランジ部(91)を工具で回転不能に保持して電極端子部材(9)の伴回りを阻止することが可能であり、これによって、集電タブ(3)の損傷を防止することが出来る。ところが、例えば電気自動車に用いられる円筒型二次電池においては、振動の影響によってナット(7)が緩むことがあり、この場合はナット(7)を増し締めする必要があるため、同様に電極端子部材(9)が伴回りする問題を生じる。

30

【0010】

そこで、電極端子機構と蓋体を回転止めピンを用いて互いに固定した二次電池(特開平9-92238号)が提案されているが、この場合、回転止めピンと電極端子機構とを互いに電気絶縁するために新たに絶縁部材が必要であり、これによって部品点数が増加する問題がある。又、回転止めピンと蓋体とを互いに溶接固定する必要があるため、製造工数が増加して、コストアップを招く問題がある。

【0011】

本発明の目的は、蓋体に電極端子機構を固定する際の電極端子部材の伴回りを防止することが出来、然も、部品点数や製造工数が増加することのない二次電池を提供することである。

40

【0012】

【課題を解決する為の手段】

本発明に係る二次電池においては、電池缶(1)の内部に、二次電池要素となる電極体(2)が収容され、該電極体(2)が発生する電力を一对の電極端子部から外部へ取り出すことが出来る。ここで、少なくとも何れか一方の電極端子部は、電池缶(1)に取り付けられた電極端子機構(4)によって形成され、該電極端子機構(4)は、

電池缶(1)に開設された中央孔(19)を貫通して設置され、電池缶(1)の内部に突出するフランジ部(51)と、電池缶(1)の外部に突出するネジ軸部(52)とを具えた電極端子部材(5)と、

電池缶(1)の中央孔(19)の内周面と電極端子部材(5)のネジ軸部(52)の外周面との間に

50

介在して、電池缶(1)と電極端子部材(5)の間の電氣的絶縁とシールを図る絶縁シール部材(6)と、

電池缶(1)の外側から電極端子部材(5)のネジ軸部(52)に螺合するナット(7)とを具え、前記絶縁シール部材(6)には、電極端子部材(5)のネジ軸部(52)が貫通する中央孔(64)が開設されると共に、該中央孔(64)の周囲に、それぞれ中央孔(64)を中心とする真円でない第1及び第2の周壁が形成され、電池缶(1)には、絶縁シール部材(6)の前記第1の周壁が相对回転不能に係合する第3の周壁を有する係合凹部(16)が形成され、電極端子部材(5)のフランジ部(51)には、絶縁シール部材(6)の前記第2の周壁に相对回転不能に係合する第4の周壁が形成されている。

【0013】

上記本発明の二次電池においては、電池缶(1)に電極端子機構(4)を組み付けた状態で、ナット(7)を回転させて、電極端子部材(5)のネジ軸部(52)にねじ込むことによって、絶縁シール部材(6)が電極端子部材(5)のフランジ部(51)とナット(7)との間で挟圧されて、電極端子機構(4)が電池缶(1)に固定されると共に、絶縁シール部材(6)が十分なシール性を発揮する。

ナット(7)を回転させる作業において、ナット(7)の回転力が電極端子部材(5)に伝わって、電極端子部材(5)が回転力を受けるが、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)は、絶縁シール部材(6)に相对回転不能に係合し、該絶縁シール部材(6)は電池缶(1)に相对回転不能に係合しているから、電極端子部材(5)に作用する回転力は電池缶(1)によって受け止められる。

従って、電極端子部材(5)が伴回りすることはない。

【0014】

又、電極端子部材(5)の伴回り防止に特別な部材は必要ないので、部品点数が増えることはなく、構造は簡易である。

更に、絶縁シール部材(6)は従来の絶縁シール部材と同様に樹脂の一体成型によって容易に作製することが出来、然も、組立の工数は従来と変わらず、製造工程も簡易である。

【0015】

又、従来から存在する電池缶(1)、電極端子部材(5)及び絶縁シール部材(6)の3つの部材に伴回り防止のための構造が付与されているので、従来と同一の部品構成で本発明を実現することが出来る。

【0017】

更に具体的には、絶縁シール部材(6)は板状の本体(60)を具え、該本体(60)の外周壁には、1以上の角部が形成され、該外周壁によって前記第1の周壁が形成されている。

該具体的構成においては、絶縁シール部材(6)の本体(60)に形成された角部が電池缶(1)の周壁に鋭く係合することによって、電池缶(1)に対する絶縁シール部材(6)の相对回転が確実に阻止される。又、絶縁シール部材(6)の前記2つの周壁の間隔を拡大することが出来るので、これによって絶縁シール部材(6)の強度が増大し、ひいては該電極シール部材(6)の電極端子部材(5)に対する伴回り阻止力が増大する。

【0018】

又、具体的構成において、電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁は、円筒面の一部を平面で置き換えた形状を有し、絶縁シール部材(6)には、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁が相对回転不能に係合する係合凹部(62)が形成され、該係合凹部(62)の内周壁によって前記第2の周壁が形成されている。

該具体的構成によれば、電極端子部材(5)のフランジ部(51)や絶縁シール部材(6)の係合凹部(62)の加工が容易なものとなると共に、電極端子部材(5)を固定する際の電極端子部材(5)の伴回りを確実に阻止することが出来る。

【0019】

更に又、具体的構成において、電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁は、1以上の角部を有し、絶縁シール部材(6)には、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)の外周壁が相对回転不能に係合する係合凹部(62)が形成され、該係合凹部(62)の内周壁によって前

10

20

30

40

50

記第2の周壁が形成されている。

該具体的構成によれば、電極端子部材(5)のフランジ部(51)に形成された角部が絶縁シール部材(6)の係合凹部(62)に鋭く係合することによって、絶縁シール部材(6)に対する電極端子部材(5)の相対回転が確実に阻止され、この結果、電極端子部材(5)を固定する際の電極端子部材(5)の伴回りを確実に阻止することが出来る。

【0020】

【発明の効果】

本発明に係る二次電池によれば、部品点数や製造工数の増加を招くことなく、蓋体に電極端子機構を固定する際の電極端子部材の伴回りを防止することが出来る。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を円筒型リチウムイオン二次電池に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明に係る円筒型リチウムイオン二次電池は、図1に示す如く、筒体(11)の両開口部にそれぞれ蓋体(12)を溶接固定してなる円筒状のアルミニウム製電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(2)を収容して構成される。電池缶(1)の外径は57mm、長さは220mmである。

尚、巻き取り電極体(2)の構成は、図7に示す従来の構成と同一であるので、説明を省略する。

【0022】

電池缶(1)を構成する各蓋体(12)には、電極端子機構(4)が取り付けられている。又、各蓋体(12)には、従来と同様に、電池缶(1)の内部に電解液を注入するためのネジ孔(18)にネジ栓(14)がねじ込まれると共に、ガス排出孔(17)を塞ぐガス排出弁(13)が取り付けられている。

【0023】

電極端子機構(4)には、巻き取り電極体(2)から伸びる極性が同じ複数本の集電タブ(3)の先端部が接続されている。尚、図1においては、便宜上、一部の集電タブの先端部が電極端子機構(4)に接続されている状態を示し、他の集電タブについては、先端部が電極端子機構(4)に接続されている状態の図示を省略している。

【0024】

電極端子機構(4)は、図1及び図2に示す如く、蓋体(12)の中央孔(19)を貫通して取り付けられた電極端子部材(5)を具え、該電極端子部材(5)は、蓋体(12)の中央孔(19)を貫通するネジ軸部(52)の基端部に、電池缶(1)内に突出するフランジ部(51)を具えると共に、電池缶(1)の外側に突出する先端部には、角柱部(53)を具えている。

蓋体(12)の中央孔(19)には円筒状の絶縁シール部材(6)が装着されると共に、該中央孔(19)の開口縁には円板状の絶縁シール部材(61)が設置され、更に、円筒状絶縁シール部材(6)と電極端子部材(5)のフランジ部(51)との対向面間、並びに、円筒状絶縁シール部材(6)と蓋体(12)との対向面間には、Oリング(82)(83)が介装され、蓋体(12)と電極端子部材(5)の間の電氣的絶縁とシールが施されている。

尚、正極側の電極端子機構(4)の電極端子部材(5)はアルミニウム製であり、負極側の電極端子機構(4)の電極端子部材(5)はニッケル製である。又、何れの電極端子機構(4)においても、絶縁シール部材(6)(61)はポリプロピレン製であり、Oリング(82)(83)はフッ素樹脂製である。

【0025】

電極端子部材(5)のネジ軸部(52)には、蓋体(12)の外側から座金(71)とスプリングワッシャー(72)が嵌められると共に、ナット(7)が螺合しており、該ナット(7)を締め付けて、電極端子部材(5)のフランジ部(51)と座金(71)の間で絶縁シール部材(6)(61)及びOリング(82)(83)を挟圧することにより、シール性を高めている。

【0026】

又、電極端子部材(5)のフランジ部(51)には、タブ連結用ネジ部材(41)がねじ込まれてお

10

20

30

40

50

り、フランジ部(51)とタブ連結用ネジ部材(41)の間に、巻き取り電極体(2)から伸びる複数本の集電タブ(3)の先端部が挟持されている。

【0027】

上記電極端子機構(4)において、絶縁シール部材(6)は、図3に示す如く角板状本体(60)の中央部に、中央孔(64)を有する円筒部(63)を上向きに突設して構成され、角板状本体(60)の裏面には、円筒面の一部を平面で置き換えた内周面を有する長円状の係合凹部(62)が形成されている。

一方、蓋体(12)の裏面には、中央孔(19)を中心として、前記絶縁シール部材(6)の角板状本体(60)が係合可能な矩形の係合凹部(16)が形成されている。

又、電極端子部材(5)のフランジ部(51)は、前記絶縁シール部材(6)の角板状本体(60)に形成された係合凹部(62)に係合可能な長円状の外形を有している。

10

【0028】

従って、図1に示す如く蓋体(12)に電極端子機構(4)を組み付けた後、ナット(7)を回転させて締め付ける工程で、ナット(7)の回転力は電極端子部材(5)に伝えられるが、該電極端子部材(5)のフランジ部(51)が絶縁シール部材(6)に相対回転不能に係合し、該絶縁シール部材(6)が蓋体(12)に相対回転不能に係合しているため、電極端子部材(5)の回転は阻止される。

この様にしてナット(7)の締め付けに伴う電極端子部材(5)の回転が阻止されるため、ナット(7)に十分な締め付けトルクを与えることが出来、これによって接触抵抗を低減させることが出来る。

20

【0029】

又、本発明に係る円筒型リチウムイオン二次電池においては、図6に示す従来の円筒型リチウムイオン二次電池に装備されている蓋体(12)、絶縁シール部材(8)及び電極端子部材(9)に代えて、図1～図3に示す蓋体(12)、絶縁シール部材(6)及び電極端子部材(5)が装備されており、本発明では、蓋体(12)に矩形の係合凹部(16)を、電極端子部材(5)に長円状のフランジ部(51)を、絶縁シール部材(6)に角板状本体(60)と係合凹部(62)を形成することによって、電極端子部材(5)の伴回り防止を図っているため、部品点数や製造工数が増加することはない。

然も、本発明に係る円筒型リチウム二次電池は、従来と全く同一の工程を経て容易に組み立てることが出来る。

30

【0030】

蓋体(12)、絶縁シール部材(6)及び電極端子部材(5)の係合構造としては、図3に示す構造に限らず、例えば図4に示す構造を採用することも可能である。図4に示す係合構造において、絶縁シール部材(6)は、角板状本体(60)の中央部に、中央孔(64)を有する円筒部(63)を上向きに突設して構成され、角板状本体(60)の裏面には、矩形の係合凹部(62)が形成されている。又、電極端子部材(5)のフランジ部(51)は、前記絶縁シール部材(6)の角板状本体(60)に形成された係合凹部(62)に係合可能な角板状の外形を有している。

該係合構造によっても、図3に示す係合構造と同様に、電極端子部材(5)に対する伴回り防止の効果を得ることが出来る。

【0031】

上記本発明の電極端子機構(4)による電極端子部材(5)の伴回り防止の効果を確認するべく、図1に示す本発明電池と図6に示す従来電池を対象として、図1に示す本発明電池においては、トルクレンチを用いて80Kgf・cmのトルクでナット(7)を締め付ける一方、図6に示す従来電池においては、電極端子部材(9)が伴回りを開始するまで、トルクレンチを用いてナット(7)を締め付け、電池を組み立てた。従来電池における最終締め付けトルクは40Kgf・cmであった。

40

【0032】

そして、上記本発明電池と従来電池を用いてそれぞれ、図5の如く4本の単電池(10)からなるモジュール電池を組み立てた。尚、4本の単電池(10)は、前記のスプリングワッシャ(72)とナット(7)の間に連結具(15)の連結部を挟持することによって、互いに直列に接続

50

した。そして、本発明のモジュール電池と従来のモジュール電池の抵抗値を1kHzの交流抵抗計によって測定した。

この結果、本発明のモジュール電池の抵抗値は9.3mΩであったのに対し、従来のモジュール電池の抵抗値は15.6mΩであった。

【0033】

これは、本発明電池では、電極端子部材(5)と蓋体(12)とが相対回転不能に係合しているために、十分な締め付けトルクを与えることが出来、これによって接触抵抗を低減させることが出来たが、従来電池では、電極端子部材(9)が伴回りするために十分な締め付けトルクを与えることが出来ず、これによって接触抵抗が増大したものである。

【0034】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えばリング(82)(83)に代えてシート状のシールパッキンを採用することが可能である。

又、蓋体(12)と絶縁シール部材(6)の間の係合構造、並びに絶縁シール部材(6)と電極端子部材(5)との係合構造は、図3や図4に示す矩形や長円による係合構造に限らず、互いに相対回転不能な一对の係合面による係合構造であれば、種々の形状を有する係合面による係合構造を採用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る円筒型リチウムイオン二次電池の要部を表わす断面図である。

【図2】電極端子機構の一部を破断して示す分解正面図である。

【図3】蓋体、絶縁シール部材及び電極端子部材の分解斜視図である。

【図4】他の実施例における蓋体、絶縁シール部材及び電極端子部材の分解斜視図である。

【図5】モジュール電池の斜視図である。

【図6】従来の円筒型リチウムイオン二次電池の要部を表わす断面図である。

【図7】巻き取り電極体の一部展開斜視図である。

【符号の説明】

- (1) 電池缶
- (11) 筒体
- (12) 蓋体
- (16) 係合凹部
- (2) 巻き取り電極体
- (3) 集電タブ
- (4) 電極端子機構
- (5) 電極端子部材
- (51) フランジ部
- (52) ネジ軸部
- (6) 絶縁シール部材
- (60) 角板状本体
- (62) 係合凹部
- (7) ナット
- (71) 座金
- (72) スプリングワッシャ
- (82) Oリング
- (83) Oリング
- (41) タブ連結用ネジ部材

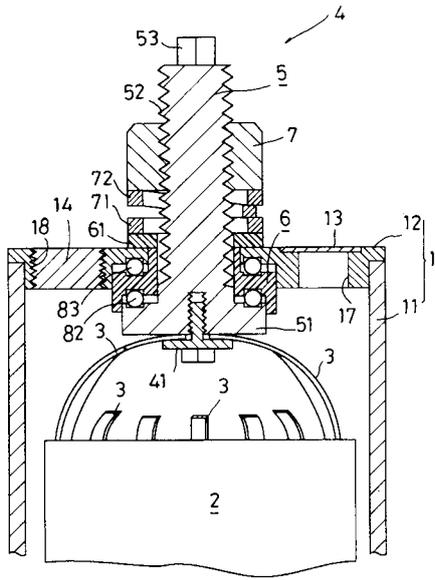
10

20

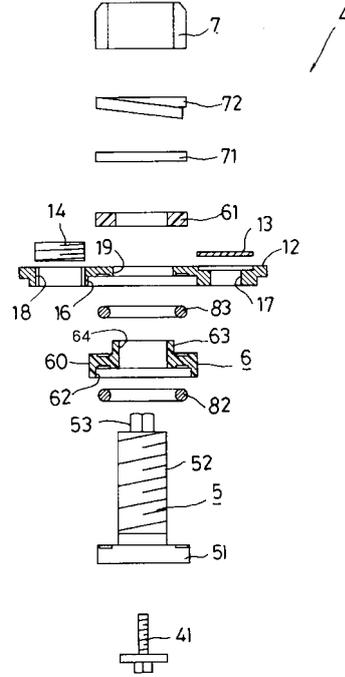
30

40

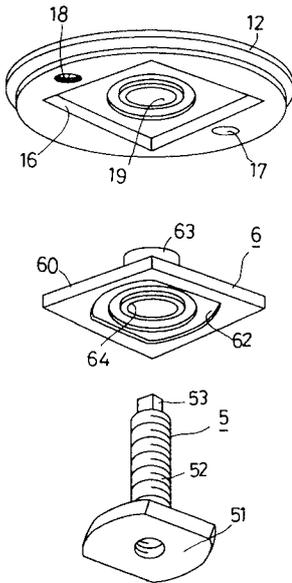
【 図 1 】



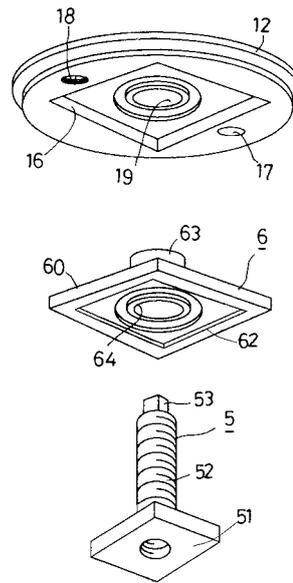
【 図 2 】



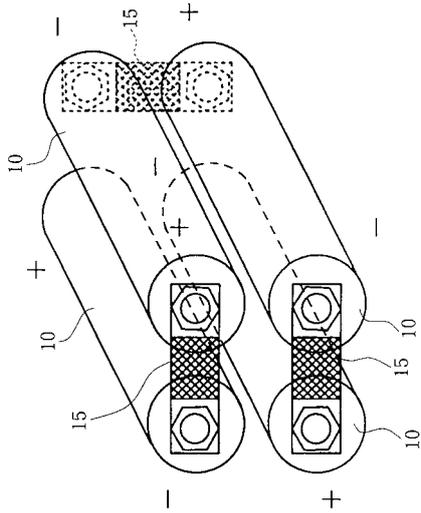
【 図 3 】



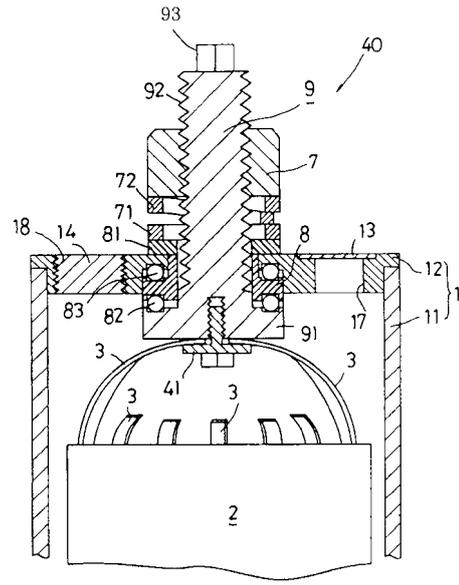
【 図 4 】



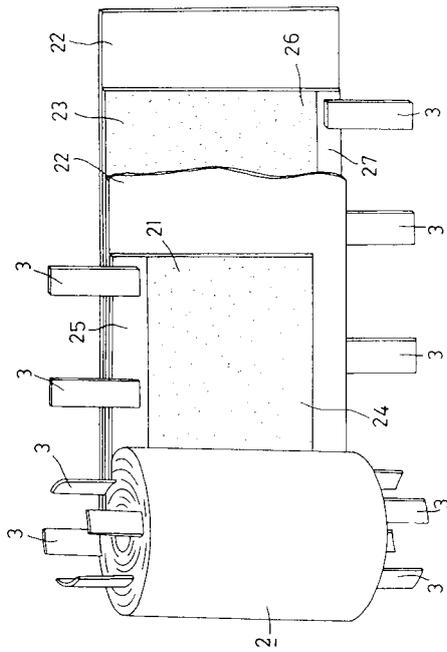
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 米津 育郎  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 植前 充司

(56)参考文献 特開平11-162521(JP,A)  
特開2000-090912(JP,A)  
特開平10-083805(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/30

H01M 2/06

H01M 2/08

H01M 10/40