

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 1 月 25 日 (25.01.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/010741 A1(51) 国際特許分類:
H01M 2/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/313277

(22) 国際出願日: 2006 年 7 月 4 日 (04.07.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-211362 2005 年 7 月 21 日 (21.07.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阪下文晴 (SAKASHITA, Fumiharu). 羽野正敏 (HANO, Masatoshi). 森克彦 (MORI, Katsuhiko). 徳本忠寛 (TOKUMOTO, Tadahiro). 足立光司 (ADACHI, Mitsuji).

(74) 代理人: 石井和郎, 外 (ISHII, Kazuo et al.); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜 2 丁目 3 番 6 号 北浜山本ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

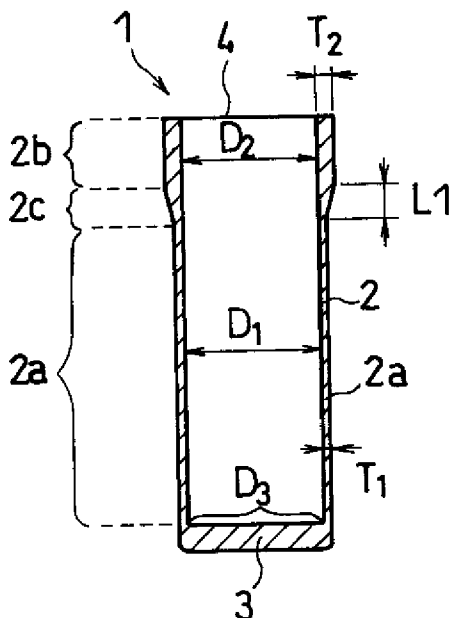
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: BATTERY CAN AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 電池缶およびその製造方法

(57) Abstract: A battery can capable of smoothly storing a group of plates without providing a damage to the group of plates while securing the strength of an opening part. The battery can comprises a cylindrical side part, a bottom part, and the opening part. The cylindrical side part is formed of a first side part formed on the bottom part side and a second side part formed on the opening part side. The thickness T1 of the first side part and the thickness T2 of the second side part are adjusted to fulfill the requirement of a relational expressing $T1 < T2$, and the inner diameter of the cylindrical side part is fixed starting at the opening part side to the bottom part side.(57) 要約: 開口部の強度を確保しつつ、極板群に損傷を与えずにスムーズに極板群を収納することが可能な電池缶を提供するため、筒状側部、底部、および開口部を有する電池缶において、前記筒状側部を、前記底部側に形成された第一側部、および前記開口部側に形成された第二側部で構成し、前記第一側部の厚さ $T1$ および前記第二側部の厚さ $T2$ が、関係式: $T1 < T2$ を満たすように調整し、かつ前記筒状側部の内径を前記開口部側から前記底部側にかけて一定とする。

WO 2007/010741 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電池缶およびその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、アルカリ乾電池、ニッケル・水素蓄電池およびリチウムイオン電池に代表される非水電解質二次電池などの外装ケースとして用いられる電池缶およびその製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 近年、ポータブル機器の進展に伴い、機器の電源として使用される電池の使用数量は拡大の一途をたどっている。そのため、二次電池、一次電池ともに、製品価格の低減が市場から強く求められている。
- [0003] 電池の外装ケースとして用いられる電池缶の生産性を高め、電池缶の製造価格を低減するための製造方法として、DI工法(Drawing and Ironing)が提案されている。DI工法では、異なる絞りしごき径を有する複数個のダイスを、上記絞りしごき径が連続的に小さくなるように配置し、表面がニッケルメッキ処理された鋼素材で形成された有底筒状体からなる缶基材を、成形パンチで加圧しながら上記複数個のダイスを連続的に通過させる。これにより、上記缶基材に絞り加工およびしごき加工を施す。この絞り加工およびしごき加工により、所定形状の電池缶が作製される。
- [0004] このとき、電池缶には、封口部となる開口端部の強度を確保し、かつ内容積の大きな電池缶を得るために、電池缶の開口部側には厚肉部が形成され、また底部側には薄肉部が形成される。
- [0005] 上記のような形状を得るために、従来の工法において使用される成形パンチは、缶基材に挿入する前方に設けられた缶形成部と、缶形成部の後方に設けられており、缶形成部よりも径の小さい後端部と、を有する。このため、この工法により得られる電池缶の筒状側部は、底部側に薄肉部を形成し、開口部側において厚肉部を形成する(例えば、特許文献1および2)。

特許文献1:特開平5-89861号公報

特許文献2:特開2004-241186号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、上記の工法で作製された電池缶に形成される厚肉部は、電池缶の筒状側部の外径が、開口端部側から底部側にかけて一定となるように形成されている。その結果、上記の工法で作製された電池缶の筒状側部の内径は、開口端部側において小さくなっている。一方、極板群を収容する電池缶の底部側の内径は、開口端部側より大きくなっている。
- [0007] 従来電池缶が、上記のような形状を有するために、電池缶内に極板群を収納する際に、極板群が電池缶の開口部に接触して、損傷しやすいという問題があった。
- [0008] そこで、本発明は、上記の問題を解決するために、極板群を電池缶内に収納する際に、極板群に損傷を与えずに、極板群をスムーズに収納することができ、かつ極板群を収納する電池缶の容積の大きさおよび開口部の強度が確保される電池缶を提供することを目的とする。また、本発明は、上記の電池缶を、容易かつ確実に得ることのできる電池缶の製造方法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

- [0009] 本発明は、筒状側部、底部および開口部を有する電池缶であって、前記筒状側部が、前記底部側に形成された第一側部と、前記開口部側に形成された第二側部と、を有し、
前記第一側部の厚さ T_1 および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たし、かつ前記筒状側部の内径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定であること、
を特徴とする電池缶に関する。
- [0010] このように電池缶の筒状側部の内径が開口部側から底部側にかけて一定である形状を有することで、電池缶内に極板群を収納する際に、極板群に損傷を与えずに、極板群をスムーズに収納することが可能であり、かつ極板群を収納する電池缶内の容積の大きさ、および開口部の強度が確保される電池缶を得ることができる。
- [0011] また、上記電池缶においては、前記筒状側部が、前記第一側部と前記第二側部との間に、前記第一側部側から前記第二側部側にかけて厚さがしだいに増大する境

界部を有し、前記境界部の前記第一側部側から前記第二側部側までの長さ L_1 、前記第一側部の厚さ T_1 、および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(2): $50 \leq \{L_1 / (T_2 - T_1)\} \leq 100$

を満たすこと、が好ましい。

- [0012] また、本発明は、(1)有底筒状体からなる缶基材を、成形パンチで加圧しながら連続的に複数の成形ダイス内を通過させて絞りおよびしごき加工することにより、筒状側部、底部および開口部を有し、前記筒状側部が、前記底部側に形成された第一側部、および前記開口部側に形成された第二側部を有し、前記第一側部の厚さ T_1 および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たし、かつ前記筒状側部の外径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定である中間体を得る工程と、
- (2)前記工程(1)の後、前記第二側部の内径と同寸法の径を有する挿入部と、前記挿入部の後方に設けられた凸部であって前記第一側部の内径と同寸法の径を有する凸部と、を有する拡口パンチを、前記挿入部側から前記中間体の前記開口部より挿入し、前記凸部で前記第二側部を内側から外側に向けて加圧して、前記筒状側部の内径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定となるように加工して電池缶を得る工程と、を含むことを特徴とする電池缶の製造方法に関する。

- [0013] また、上記工程において、前記拡口パンチの凸部の前記缶基材の長さ方向における長さ L_2 と、前記第二側部の前記缶基材の長さ方向における長さ L_3 とが、関係式(3): $0.05 \leq (L_3 / L_2) \leq 0.4$ を満たすこと、が好ましい。

発明の効果

- [0014] 本発明によると、非水電解質二次電池などの外装ケースとして用いられる電池缶において、開口部側の強度が確保され、かつ、極板群に損傷を与えることなく、極板群をスムーズに電池缶内に収納することができる電池缶を提供することができる。

本発明によって得られる電池缶を用いることにより、高容量であり、かつ信頼性に優れた電池が得られる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の一実施の形態における有底円筒形の電池缶の縦断面図である。
- [図2]本発明の電池缶の製造方法におけるDI工程を示す縦断面図である。

[図3]本発明の電池缶の製造方法におけるDI工程により中間体を得られた状態を示す縦断面図である。

[図4]本発明の電池缶の製造方法における中間体に拡口パンチを挿入する工程を示す縦断面図である。

[図5]本発明の電池缶の製造方法における拡口パンチを挿入することにより電池缶が得られた状態を示す縦断面図である。

[図6]本発明の電池缶を用いたリチウムイオン二次電池の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、本発明はこれらのみに限定されるものではない。

図1は、本発明の一実施形態である、有底円筒形の電池缶の縦断面図である。

有底円筒形の電池缶1は、筒状側部2、底部3、および開口部4から構成される。筒状側部2は、底部3側に形成される第一側部2aと、開口部4側に形成される第二側部2bと、第一側部2aと第二側部2bとの間に形成され、第一側部2a側から第二側部2b側にかけて厚さがしだいに増大する境界部2cと、を有し、かつ第一側部2aの厚さ T_1 および第二側部2bの厚さ T_2 が、関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たす。

[0017] また、筒状側部2の内径が、底部3側から開口部4側にかけて一定(すなわち、図1における電池缶の第一側部2aの内径 D_1 および第二側部2bの内径 D_2 が、関係式: $D_1 = D_2$ を満たしている形状)である。このため、本発明が提供する電池缶1は、電池缶1の開口部4の強度を確保しつつ、電池を作製する過程において、正極、負極、およびセパレータを含む極板群を、開口部4と接触して損傷させることなく、電池缶1内にスムーズに収納することができる。

[0018] このとき、境界部2cの第一側部2a側から第二側部2b側までの長さ L_1 、第一側部2aの厚さ T_1 、および第二側部2bの厚さ T_2 は、関係式(2): $50 \leq \{L_1 / (T_2 - T_1)\} \leq 100$ を満たすことが好ましい。なお、長さ L_1 は、例えば、図2に示す成形パンチ6のテーパ部6cの寸法および図4に示す拡口パンチ12のテーパ部12cの寸法などを調整することによって、コントロールすることができる。

[0019] 作製される電池缶1において、上記 $\{L_1 / (T_2 - T_1)\}$ の有する値が50以上であるこ

とで、電池缶1形成後、環状溝を形成するために境界部2cへ溝入れ加工をする際に、第一側部2aと第二側部2bとの間に生じるストレスを抑制し、環状溝を形成することが容易になる。一方、上記 $\{L_1 / (T_2 - T_1)\}$ の有する値が100以下であることで、環状溝形成の際における、境界部2cが極板群の収納部分にまで達することによる極板群の押圧が抑制され、極板群の損傷を防ぐことができる。

[0020] 電池缶1に極板群を収納した後、封口体を用いて封口する際には、電池缶1の筒状側部2における第一側部2aと第二側部2bとの間の境界部2cに溝入れ加工して、環状溝を形成する。そして、環状溝の上方で、封口体を、絶縁ガasketを介してかしめつけることにより、電池を封口する。

[0021] 本発明の電池缶の製造方法における一実施形態として、有底円筒形の電池缶1の製造方法を以下に説明する。

以下に示す工程(1)について図2および図3を参照しながら説明する。

工程(1):成形ダイス7と成形パンチ6を用いて、有底筒状体からなる缶基材5を図3に示す有底円筒形の中間体8に加工する。成形ダイス7は、1つの絞りダイス7aおよび絞りダイス7aの後方に3段階に配置したしごきダイス7b～7dを有する。缶基材5を成形パンチ6で加圧しながら連続的にダイス7a～7d内を通過させて、缶基材5に1段の絞り加工および3段のしごき加工を連続的に施す(DI工法)。ダイス7a～7dの内径 $d_a \sim d_d$ は、 $d_a \sim d_d$ の順にしだいに小さくなるように構成されている。

[0022] 上記の工程(1)で使用する成形パンチ6は、缶形成部6bと後端部6aとテーパ部6cとを有する。缶形成部6bは、缶基材5を挿入する側に設けられ、底部10および筒状側部9の第一側部9aを形成する。後端部6aは、缶形成部6bの後方に設けられ、第二側部9bを形成する。さらに、テーパ部6cは、缶形成部6bと後端部6aとの間に設けられ、テーパ部6cの径は後端部6a側から缶形成部6b側にかけてしだいに大きくなる。さらに、後端部6aの径 d_1 および缶形成部6bの径 d_2 が、関係式: $d_1 < d_2$ を満たしている。

[0023] また、有底筒状体からなる缶基材5は、例えば、片面または両面にニッケルメッキを施した鋼板をプレス機に供給し、所定形状に打ち抜き、絞り加工することにより得られるものを用いる。このとき、缶基材1を構成する材料としては、例えば鉄を主体とする

冷間圧延鋼などを用いることができる。

[0024] 上記の工程(1)で得られる中間体8は、筒状側部9、底部10、および開口部11を有する。筒状側部9は、底部10側に形成される第一側部9aと、開口部11側に形成される第二側部9bと、第一側部9aと第二側部9bとの間に形成され、第一側部9a側から第二側部9b側にかけて厚さがしだいに増大する境界部9cと、を有する。

[0025] さらに上記の中間体8においては、図4に示すように、第一側部9aの内径 D_{10} および第二側部9bの内径 D_{20} が、関係式: $D_{10} > D_{20}$ を満たし、筒状側部9の外径 D_{30} が、開口部11側から底部10側にかけて一定である。

[0026] 従来の技術では、上記の中間体8を電池缶として用いていることから、極板群を収納する際に、極板群が第二側部9bによって押圧され、損傷しやすいという問題を有していた。このような問題を解消するため、本発明の電池缶の製造方法は、上記の工程(1)に続いて下記に示す工程(2)を行う点に特徴を有する。

[0027] 以下に示す工程(2)について図4および図5を参照しながら説明する。

工程(2): 拡口パンチ12を用いて、中間体8を有底円筒形の電池缶1に加工する。

拡口パンチ12は、中間体8の第二側部9bの内径 D_{20} と同寸法の径 d_{20} を有する挿入部12b、および挿入部12bの後方に設けられた凸部であって中間体8の第一側部9aの内径 D_{10} と同寸法の径 d_{10} を有する凸部12aを有する。よって、凸部12aの径 d_{10} および挿入部の径 d_{20} が、関係式: $d_{10} > d_{20}$ を満たしている。挿入部12bと凸部12aの間には、テーパ部12cが設けられている。拡口パンチ12にテーパ部12cを設けることにより、凸部12aの中間体8への挿入をスムーズに行うことができる。

[0028] 拡口パンチ12を、挿入部12b側から中間体8の開口部11より挿入し、挿入過程において、凸部12aで中間体8が有する第二側部9aおよび境界部9cを内側から外側に向けて加圧する。その結果、図1に示すような、開口部4側から底部3側にかけて内径が一定(すなわち、 $D_1 = D_2$)となるような筒状側部2を有する電池缶1が得られる。このとき、挿入部12bの径が第一側部9aよりも小さいため、電池缶1の第一側部2aおよび底部3は、中間体8の第一側部9aおよび底部10と同じ寸法となる。

[0029] ここで、図4に示す、拡口パンチ12の凸部12aの長さ L_2 と、第二側部9bの長さ L_3 とが、関係式(3): $0.05 \leq (L_3 / L_2) \leq 0.4$ を満たすのが好ましい。 (L_3 / L_2) が0.05

以上の値を有することで、拡口パンチ12を挿入した後において、第二側部9bに働くスプリングバックによる、元に戻ろうとする力を抑制することができ、筒状側部9の内径を、開口部11側から底部10側にかけて一定となるように加工することが容易となる。一方、 (L_3/L_2) が0.4以下の値を有することで、拡口パンチ12の凸部12aと筒状側部9との間の抵抗力が抑制され、筒状側部9の底部10側の座屈により起こる、電池缶1の底部10側の径の増大を抑制することができる。

[0030] 以上のような本発明の電池缶の製造方法により、開口部側から底部側にかけて外径が一定である筒状側部を有する電池缶を、容易かつ確実に、開口部側から底部側にかけて内径が一定である筒状側部を有する電池缶に加工することができる。この電池缶においては、第一側部の厚み T_1 と第二側部の厚み T_2 とが関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たしていることから、電池缶の開口部の強度は維持される。また、筒状側部の内径が開口部側から底部側にかけて一定であることから、電池缶内への極板群の挿入を、極板群が損傷することなくスムーズに行うことができる。

[0031] 上記の実施の形態では、電池缶における筒状側部の横断面が円形の場合について説明したが、上記横断面は角の取れた矩形、楕円形または多角形などであってもよい。この場合、電池缶を加工する工程において、所望の横断面の形状に適した缶基材、成形パンチおよび拡口パンチを用いることで本発明を好適に実施することができる。また、電池缶の底部は平坦であってもよいし、正極および負極のどちらか一方の端子を兼ねる突起を有していてもよい。

本発明の電池缶は、例えば、アルカリ乾電池、ニッケル・水素蓄電池、およびリチウムイオン二次電池に代表される非水電解質二次電池などにおいて、それぞれ通常使用される極板群を収納し、電池を作製する際に好適に用いることができる。

実施例

[0032] 以下、本発明の実施例および比較例について説明する。本発明の内容は、これらの実施例に限定されるものではない。

[0033] 《実施例1》

上記実施の形態で説明した本発明の電池缶の製造方法により、本発明の電池缶を作製した。具体的には以下の方法により本発明の電池缶を作製した。

Niめっきを施した鋼板を円形に打ち抜いて、Niめっきを施した面が内側になるように絞り加工をして、有底筒状体からなる缶基材を得た。得られた有底筒状体からなる缶基材を、図2に示した構造を有する成形ダイスおよび成形パンチを用いてDI工法(工程(1))を行い、円筒形に成形し、図4に示す構造を有する中間体8を得た。

[0034] 次に、上記で得られた中間体8に、図4に示した構造を有する拡口パンチ12を挿入して、内径が開口部4側から底部3側にかけて一定(すなわち、 $D_1 = D_2$)となる筒状側部2を形成して、図1に示す構造を有する本発明の電池缶1を作製した(工程(2))。

工程(2)において使用した拡口パンチ12の凸部の長さ L_2 は1.0mmであった。

[0035] 上記によって得られた電池缶1の寸法は、外径18mm、および高さ65mmの円筒形であった。そして、筒状側部2(第一側部2a、第二側部2b、境界部2c)の内径は、17.76mmであり、電池缶1の底部3の厚さは約0.3mmであり、第一側部2aの厚さ T_1 は0.12mmであり、第二側部2bの厚さ T_2 は0.2mmであった。また、第一側部2aの缶基材の長さ方向における長さは54.7mmであり、第二側部2bの缶基材の長さ方向における長さ L_3 は6mmであり、境界部2cの缶基材の長さ方向における長さ L_1 は4mmであった。

[0036] 《比較例1》

実施例1の工程(1)で得られた中間体8を、比較用の電池缶とした。中間体8の第二側部9bの内径 D_2 は17.6mmであり、第一側部9aの内径 D_1 は17.76mmであった。

[0037] [評価試験]

実施例1および比較例1の電池缶に対して、電池缶に挿入する極板群の径を17.55～17.75mmの範囲で種々に変えて、極板群の電池缶内への挿入を調べた。なお、極板群の径は極板の厚さを変えることにより調整した。

極板群には、リチウムイオン二次電池用として通常使用されるものを使用した。図6に示すように、正極板25および負極板26を、ポリエチレン製のセパレータ27を介して渦巻き状に巻回して極板群を構成した。

[0038] 正極板25は以下の手順で作製した。すなわち、正極活物質と、アセチレンブラック

と、ポリ四フッ化エチレンの水性ディスパーションと、カルボキシメチルセルロース水溶液とからなる正極ペーストを調製し、得られた正極ペーストをアルミニウム箔の両面に塗着し、乾燥した。その後、上記塗着後のアルミニウム箔を圧延し、所定の大きさに切り出して正極板25を得た。なお、本実施例の正極活物質にはコバルト酸リチウムを用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0039] 負極板26は以下の手順で作製した。すなわち、負極活物質と、スチレンーブタジエンゴムの水性ディスパーションと、カルボキシメチルセルロース水溶液とからなる負極ペーストを調製し、得られた負極ペーストを銅箔の両面に塗着し、乾燥した。その後、上記塗着後の銅箔を圧延し、所定の大きさに切り出して負極板26を得た。なお、本実施例の負極活物質にはコークス由来の人造黒鉛を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0040] 作製した電池缶内への極板群の挿入性を調べた結果を表1に示す。なお、表1中の「1」は電池缶内に極板群をスムーズに挿入することができた場合を示し、「2」は電池缶内に極板群を挿入することはできたが、極板群に変形や傷等の損傷があった場合を示し、「3」は、電池缶内に極板群を挿入することができなかった場合を示す。

[0041] [表1]

	極板群の径 (mm)				
	17.55	17.60	17.65	17.70	17.75
比較例 1	1	2	3	3	3
実施例 1	1	1	1	1	1

[0042] 実施例1の電池缶では、極板群の径が17.6mmを超えても、電池缶内にスムーズに挿入されるため、極板群に損傷は生じなかった。一方、本発明の中間体である比較例1の電池缶では、17.6mmの径を有する極板群を用いると、挿入性が悪くなり、極板群に損傷を生じた。さらに、極板群の有する径が17.65mm以上では、極板群を電池缶内に挿入することができなかった。以上のことから、本発明の電池缶を用いることにより、従来よりも径の大きな極板群を電池缶内に挿入できることがわかる。そ

の結果、従来のものに比べて、容量のより大きい電池が得られると考えられる。

[0043] 《実施例2》

表2に示すように、境界部の第一側部側から第二側部側までの長さ L_1 を変えることにより、 $\{L_1 / (T_2 - T_1)\}$ の値を種々に変えた以外は、実施例1と同様の方法により電池缶A～Dを作製した。

[0044] [表2]

	L_1 (mm)	$\{L_1 / (T_2 - T_1)\}$
電池缶 A	2	25
電池缶 B	4	50
電池缶 C	8	100
電池缶 D	10	125

[0045] 電池缶A～Dを用いて以下の手順により封口し、図6に示すリチウムイオン二次電池を作製した。電池缶21に収納する極板群は径が17.75mmの極板群を使用した。正極板25と封口体22との間を正極リード25aにより電氣的に接続し、負極板26と電池缶21の底部内面との間を負極リード26aにより電氣的に接続した。極板群の上下部には、それぞれ絶縁リング28aおよび28bを設けた。

[0046] 電池缶21内に電解液を注液した。電解液には、エチレンカーボネートとエチルメチルカーボネートとの混合溶媒に LiPF_6 を溶解したものをを用いた。その後、電池缶21の開口部を、安全弁を設けた正極端子を兼ねる封口体22を用いて封口した。電池缶21の開口部を封口する際に、電池缶21の開口部を、絶縁ガスケット23を介して封口体22の端縁部にかしめつけた。このとき、電池缶1における筒状側部2の境界部2cに溝入れして、所定形状の環状溝29を形成した電池缶21とした。そして、環状溝29の上部において絶縁ガスケット23を配置した。電池缶21と封口体22とは、絶縁ガス

ケット23で電氣的に絶縁された。

[0047] $\{L_1 / (T_2 - T_1)\}$ が50～100の値を有する電池缶BおよびCを用いた場合、上記の電池の作製過程において、極板群が損傷することなく、所定形状の環状溝を確実に形成することができた。しかし、境界部の第一側部側から第二側部側までの長さ L_1 が短い電池缶Aでは、境界部に溝入れ加工して、電池缶に環状溝を形成する際に、第一側部と境界部との間にストレスが生じ、電池缶に所定の環状溝を形成することが困難であった。また、境界部の第一側部側から第二側部側までの長さ L_1 が長い電池缶Dでは、電池缶に環状孔を形成する際に、境界部が極板群の収納部分にまで達するため極板群を押圧して、極板群が損傷した。

[0048] 《実施例3》

表3に示すように工程(2)で中間体を電池缶に加工する際に使用する拡口パンチの凸部の缶基材の長さ方向における長さ L_2 を変えることにより、 (L_3 / L_2) の値を種々に変えた以外は、実施例1と同様の方法により電池缶E～Iを作製した。そして、各電池缶の第二側部の内径 D_2 および電池缶の底部の内径 D_3 を測定した。その測定結果を表3に示す。

[0049] [表3]

	L_2 (mm)	L_3 / L_2	D_2 (mm)	D_3 (mm)
電池缶 E	0.12	0.02	17.70	18.00
電池缶 F	0.3	0.05	17.76	18.00
電池缶 G	1.2	0.2	17.76	18.00
電池缶 H	2.4	0.4	17.76	18.00
電池缶 I	3	0.5	17.76	18.05

[0050] (L_3 / L_2) が0.05～0.4の拡口パンチを用いた加工においては、所定の内径を有する電池缶F～Hが得られた。

凸部の缶基材の長さ方向における長さ L_2 が短い拡口パンチを用いて作製した電池缶Eにおいては、工程(2)において、中間体を電池缶に加工する際に、第二側部に

スプリングバックにより元の形状に戻ろうとする力が働き、筒状側部の内径が開口部側から底部側にかけて一定となるように加工することができなかった。一方、凸部の缶基材の長さ方向における長さ L_2 が長い拡口パンチを用いて作製した電池缶Iでは、拡口パンチの凸部と電池缶の筒状側部との間の抵抗力が大きくなり、筒状側部の底部側が座屈し、電池缶の底部の内径が所定の形状と比べて大きくなり、所定の内径を有する電池缶が得られなかった。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明の電池缶は、アルカリ乾電池、ニッケル・水素蓄電池およびリチウムイオン電池に代表される非水電解質二次電池などの外装ケースとして好適に用いられる。

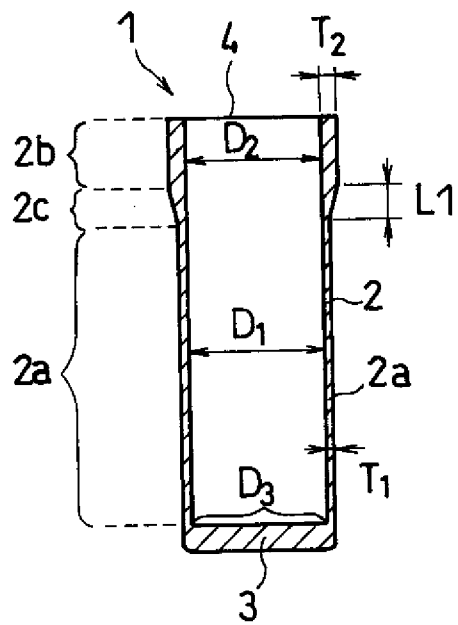
請求の範囲

- [1] 筒状側部、底部および開口部を有する電池缶であって、
前記筒状側部が、前記底部側に形成された第一側部と、前記開口部側に形成された第二側部と、を有し、
前記第一側部の厚さ T_1 および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たし、かつ前記筒状側部の内径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定であること、
を特徴とする電池缶。
- [2] 前記筒状側部が、前記第一側部と前記第二側部との間に、前記第一側部側から前記第二側部側にかけて厚さがしだいに増大する境界部を有し、
前記境界部の前記第一側部側から前記第二側部側までの長さ L_1 、前記第一側部の厚さ T_1 、および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(2): $50 \leq \{L_1 / (T_2 - T_1)\} \leq 100$ を満たすこと、
を特徴とする請求項1記載の電池缶。
- [3] (1)有底筒状体からなる缶基材を、成形パンチで加圧しながら連続的に複数の成形ダイス内を通過させて絞りおよびしごき加工することにより、
筒状側部、底部および開口部を有し、
前記筒状側部が、前記底部側に形成された第一側部、および前記開口部側に形成された第二側部を有し、
前記第一側部の厚さ T_1 および前記第二側部の厚さ T_2 が、関係式(1): $T_1 < T_2$ を満たし、かつ前記筒状側部の外径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定である中間体、
を得る工程と、
(2)前記工程(1)の後、前記第二側部の内径と同寸法の径を有する挿入部と、前記挿入部の後方に設けられた凸部であって前記第一側部の内径と同寸法の径を有する凸部と、を有する拡口パンチを、前記挿入部側から前記中間体の前記開口部より挿入することにより、
前記凸部で前記第二側部を内側から外側に向けて加圧して、前記筒状側部の内

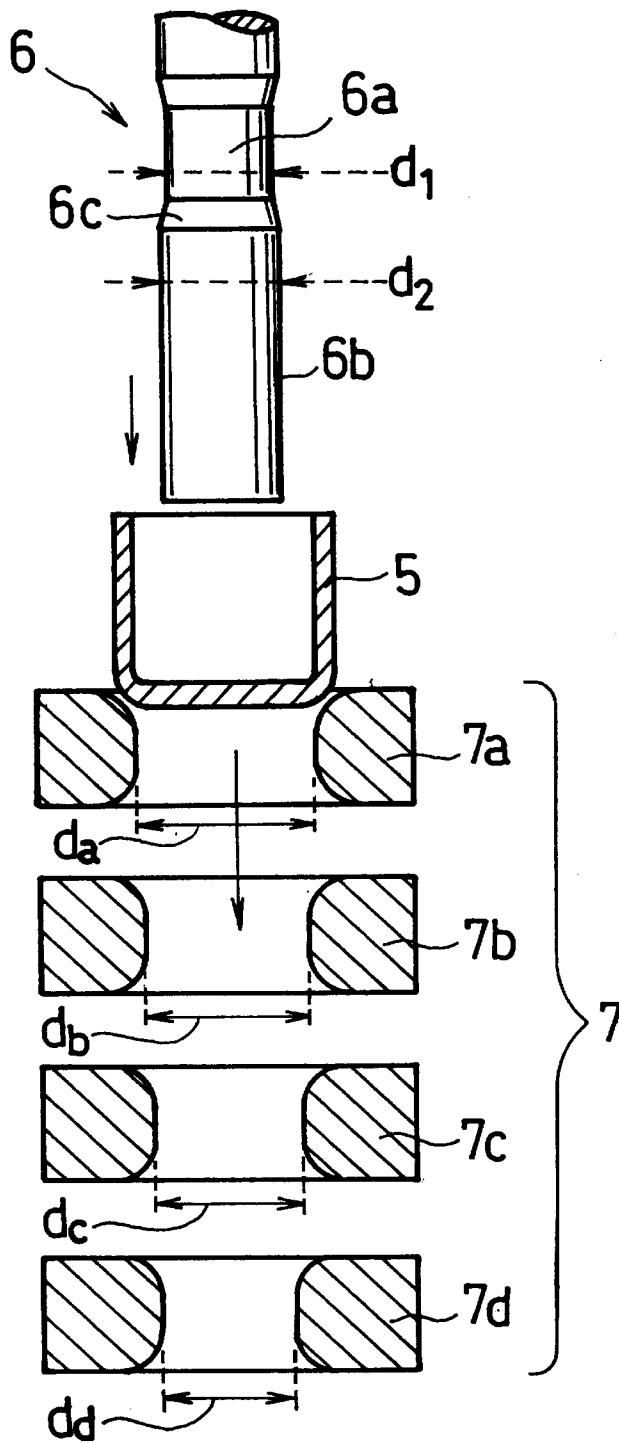
径が前記開口部側から前記底部側にかけて一定となるように加工して電池缶を得る工程と、を含むこと、
を特徴とする電池缶の製造方法。

- [4] 前記凸部の前記缶基材の長さ方向における長さ L_2 と、前記第二側部の前記缶基材の長さ方向における長さ L_3 とが、関係式(3): $0.05 \leq \{L_3 / L_2\} \leq 0.4$ を満たすこと、
を特徴とする請求項3記載の電池缶の製造方法。

[図1]

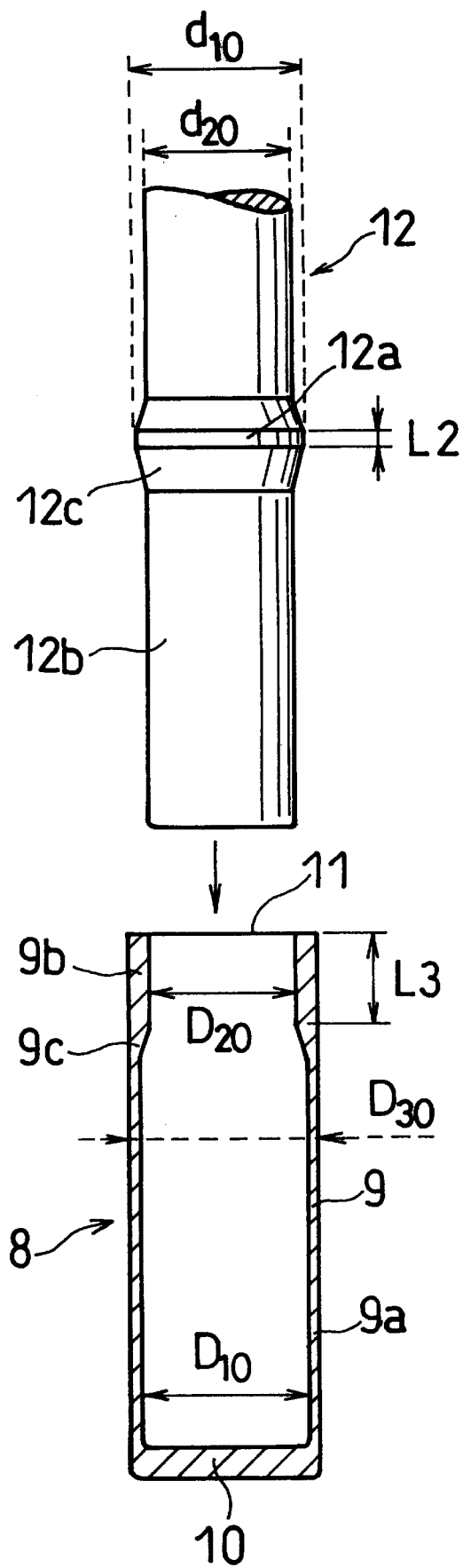


[図2]

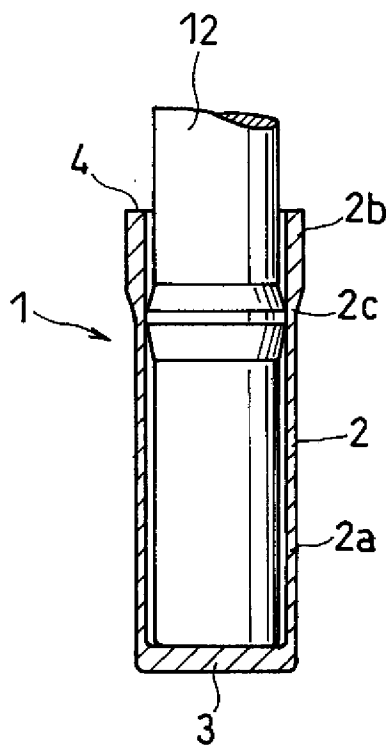


A cross-sectional view of a mechanical assembly. A central shaft (6) passes through a housing (10). The shaft has a section (6a) that fits into a sleeve (9). The sleeve has an inner part (9a) and an outer part (9b, 9c). A seal (8) is located between the sleeve and the housing. A nut (11) is shown at the top of the sleeve assembly.

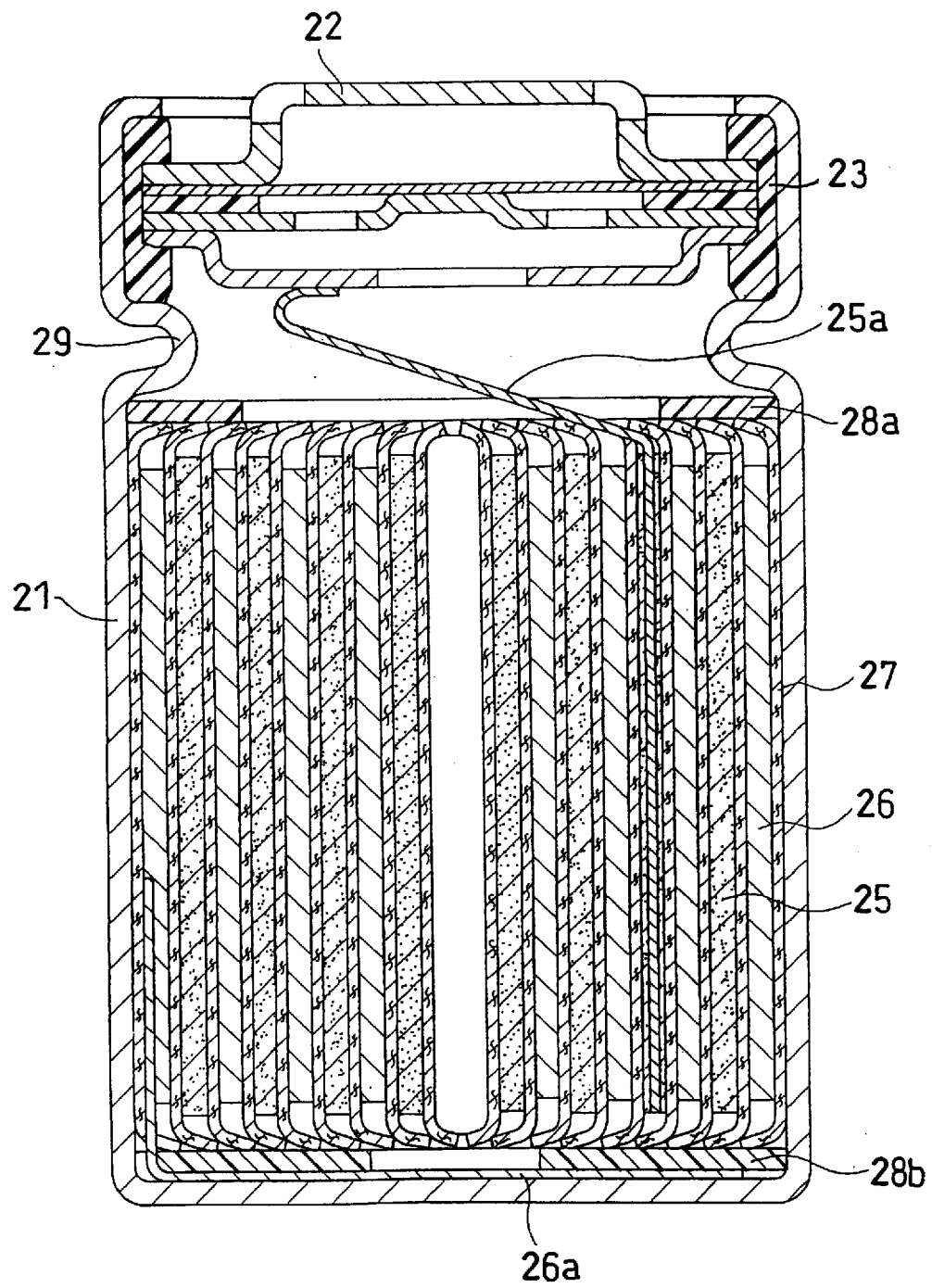
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/02 (2006.01) i

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)

H01M2/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
X A	JP 4-296444 A (Shin-Kobe Electric Machinery Co., Ltd.), 20 October, 1992 (20.10.92), Full text (Family: none)	1, 2 3, 4
X A	JP 2004-241186 A (Ishizaki Press Ind. Co., Ltd.), 26 August, 2004 (26.08.04), Par. Nos. [0039] to [0040]; Fig. 8 & US 2004/0185337 A1	1 2-4
X A	JP 2005-190688 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 July, 2005 (14.07.05), Full text (Family: none)	1 2-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 September, 2006 (26.09.06)

Date of mailing of the international search report
03 October, 2006 (03.10.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313277

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-216709 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 August, 2002 (02.08.02), (Family: none)	1-4
A	JP 11-144690 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 May, 1999 (28.05.99), & EP 944119 A1	1-4
A	JP 5-89861 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 April, 1993 (09.04.93), (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 4-296444 A（新神戸電機株式会社）1992. 10. 20, 全文 （ファミリーなし）	1, 2 3, 4
X A	JP 2004-241186 A（石崎プレス工業株式会社）2004. 08. 26, [0039]-[0040], 図 8 & US 2004/0185337 A1	1 2-4
X A	JP 2005-190688 A（三洋電機株式会社）2005. 07. 14, 全文 （ファミリーなし）	1 2-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 9 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 0 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

高木 正博

4 X

9 5 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-216709 A (三洋電機株式会社) 2002. 08. 02 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-144690 A (松下電器産業株式会社) 1999. 05. 28 & EP 944119 A1	1-4
A	JP 5-89861 A (松下電器産業株式会社) 1993. 04. 09 (ファミリーなし)	1-4