

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4936357号
(P4936357)

(45) 発行日 平成24年5月23日(2012.5.23)

(24) 登録日 平成24年3月2日(2012.3.2)

(51) Int.Cl. F I
C 2 2 C 21/00 (2006.01) C 2 2 C 21/00 M
H 0 1 M 2/04 (2006.01) H 0 1 M 2/04 A

請求項の数 2 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-93156 (P2006-93156) (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30) (65) 公開番号 特開2007-262559 (P2007-262559A) (43) 公開日 平成19年10月11日 (2007.10.11) 審査請求日 平成21年1月30日 (2009.1.30)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000002277 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号 (74) 代理人 100071663 弁理士 福田 保夫 (74) 代理人 100098682 弁理士 赤塚 賢次 (72) 発明者 内田 秀俊 東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽 金属工業株式会社内 (72) 発明者 長井 康礼 東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽 金属工業株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザー溶接性に優れた電池ケースフタ用アルミニウム合金板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

Fe : 1.0 ~ 2.5% (質量%、以下同じ)、Mn : 0.05%以下を含有し、Si : 0.3%以下、Mg : 0.2%以下、Cu : 0.2%以下に制限し、残部Alおよび不可避免的不純物からなり、Fe含有量に対するSi含有量の比、(Si% / Fe%) が 0.1以下であることを特徴とするレーザー溶接性に優れた電池ケースフタ用アルミニウム合金板。

【請求項2】

さらにTi : 0.01 ~ 0.2%、B : 5 ~ 100 ppmを含有することを特徴とする請求項1記載のレーザー溶接性に優れた電池ケースフタ用アルミニウム合金板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池ケースフタ用アルミニウム合金板、詳しくは携帯電話やノートパソコンに使用される角型リチウムイオン電池などのケースフタ用として好適なレーザー溶接性に優れたアルミニウム合金板に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話やノート型パーソナルコンピュータに組み込まれる部品は軽量であることが強く望まれており、このため、これらに使用される角形リチウムイオン電池のケース材に

ついても、当初の鋼板やステンレス鋼板に代えてA3003アルミニウム合金板が使われるようになっている。

【0003】

複数の工程の絞りおよびしごき加工を組み合わせる成型される角形電池ケースにおいて、Al-Mn系のA3003アルミニウム合金は光沢のある美しい表面状態を維持しながらケースの薄肉化が可能な素材であるが、充放電を繰り返すリチウムイオン電池は、その反応時に内部圧力が上昇し、クリープ変形により電池ケースが膨らむという問題があり、このようなフクレによる電池ケース本体の厚み変形量が大きい場合には、機器への影響（故障、破損など）が懸念される。

【0004】

近年、リチウムイオン電池については、さらに軽量化、高容量化が求められており、角形電池ケースにおいても一層の薄肉化が要請されている。薄肉化は内容積の増加に直結し、電池特性の高容量化を図る重要な要素であるため、内部圧力によるフクレを抑制する角形電池ケース用アルミニウム材料として、A3005や、Mn、Cu、Mgを含有し、強度を改善したアルミニウム合金が提案されている（特許文献1、特許文献2参照）。

【0005】

角形電池ケースは、ケース本体とフタ体からなり、ケース本体に、一般的に純アルミニウム板からなるフタ体をレーザー溶接技術を用いて接合している。フタ体の近傍には樹脂パーツが位置しているため、接合時には、樹脂パーツに影響がないよう、できるだけ小さな入熱で接合することが望まれているが、電池ケースの薄肉化が進むにつれて、ケース本体とフタ体との接合強度もより高いものとするのが求められている。

【0006】

一般的に、入熱（出力）を増やし溶け込み深さを大きくすることによって接合部の強度を高めることはできるが、電池ケースにおいては、入熱の増加は前記樹脂パーツに影響を与えるため好ましくなく、レーザー溶接の入熱量には制限があるため、フタ体用のアルミニウム材料として、純アルミニウムと同等の成形加工性を有するとともに、レーザー溶接時、同じ入熱で溶け込み深さが大きくなるアルミニウム合金材料が要請されている。

【特許文献1】特開2004-232009号公報

【特許文献2】特開2005-336540号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記の要請に基づいて試験、検討を行った結果としてなされたものであり、その目的は、レーザー溶接時、同じ入熱で従来の純アルミニウム材料より溶け込み深さを大きくすることができる電池ケースフタ用、とくに角形リチウムイオン電池ケースフタ用アルミニウム合金板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための請求項1によるレーザー溶接性に優れた電池ケースフタ用アルミニウム合金板は、Fe：1.0～2.5%（質量%、以下同じ）、Mn：0.05%以下を含有し、Si：0.3%以下、Mg：0.2%以下、Cu：0.2%以下に制限し、残部Alおよび不可避免的不純物からなり、Fe含有量に対するSi含有量の比、(Si% / Fe%)が0.1以下であることを特徴とする。

【0012】

請求項2によるレーザー溶接性に優れた電池ケースフタ用アルミニウム合金板は、請求項1において、さらにTi：0.01～0.2%、B：5～100ppmを含有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、レーザー溶接時、同じ入熱で従来の純アルミニウム材料より溶け込み

10

20

30

40

50

深さを大きくすることができ、電池ケースフタ用、とくに角型リチウムイオン電池ケースフタ用として好適に使用できるレーザー溶接性に優れたアルミニウム合金板が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明による電池ケースフタ用アルミニウム合金板における合金成分の意義およびその限定理由について説明する。

Fe : Fe は、レーザー溶接時の溶け込み深さを向上させるよう機能する。Fe の好ましい含有量は 1.0 ~ 2.5 % の範囲であり、1.0 % 未満ではその効果が十分でなく、2.5 % を超えて含有すると、粗大晶出物が生成し易く、フタ体への加工性を害するおそれがある。Fe のさらに好ましい含有範囲は 1.2 ~ 1.6 % である。

10

【0015】

Mn : Mn は、合金の熱伝導性を低下させ、レーザー溶接時の溶け込み深さを向上させるよう機能する。1.0 % を超えて含有すると、粗大晶出物が生成し易くなるとともに、強度が高くなり過ぎるため、フタ体への加工性を害するおそれがある。

【0016】

Si : Si は不純物として含有される。Si 量が 0.3 % を超えると成形性が低下し易くなるから 0.3 % 以下に規制することが望ましい。また、Fe 含有量に対する Si 含有量の比、(Si % / Fe %) が 0.1 を超えると、Fe との化合物が形成され易く、粗大晶出物が生成し易くなってフタ体への加工性を害するおそれがあるから、(Si % / Fe %) を 0.1 以下にすることが望ましい。しかしながら、Si 量を低減することは高純度の Al 地金を用いることが必要となり、製造コストの昇を招くから、好ましくは 0.05 ~ 0.1 % の範囲とする。

20

【0017】

Mg、Cu : Mg および Cu は、溶融溶接性を害するため、それぞれ 0.2 % 以下に制限することが好ましい。

【0019】

Ti、B : Ti および B は、結晶粒を微細化して、成形加工時の割れ、肌あれなどを防止するよう機能する。好ましい含有量は、Ti : 0.01 ~ 0.2 %、B : 5 ~ 100 ppm の範囲であり、それぞれ下限未満では上記の効果が十分でなく、それぞれ上限を越えて含有すると、粗大化合物が生成して成形加工性を低下させる。

30

【0020】

本発明の電池ケースフタ用アルミニウム合金板は、造塊された鋳塊を均質化处理、常法に従って熱間圧延、必要に応じて中間焼鈍、冷間圧延の工程により最終板厚とし、好ましくは、最終焼鈍を行って軟化材 (O材) とし、使用に供する。

【実施例】

【0021】

以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明し、その効果を実証する。これらの実施例は、本発明の一実施態様を示すものであり、本発明はこれに限定されるものではない。

【0022】

40

実施例 1

表 1 に示す組成を有するアルミニウム合金を半連続鋳造により造塊し、得られた鋳塊を常法に従って均質化处理後、熱間圧延、冷間圧延を行って厚さ 0.8 mm の板とし、その後、380 の温度で最終焼鈍を行った。得られた板材を試験材として、以下の方法により、引張り性能、ミクロ組織、レーザー溶接性を評価した。結果を表 2 に示す。なお、試験材 6 ~ 13 は参考として示すものである。

【0023】

引張り性能 : JIS Z 2201 の JIS 5 号試験片を作製して、室温で、JIS Z 2241 に準拠して引張試験を行い、引張強さが 130 MPa 未満のものは合格、130 MPa 以上のものは加工性が劣るため不合格とした。

50

ミクロ組織：円相当直径が50 μm未満の晶出物のみ観察されるものは合格(○)、円相当直径が50 μm以上の粗大晶出物が観察されるものは、成形加工性が劣るため不合格(×)とした。

【0024】

レーザー溶接性：前記0.8 mm厚さの冷間圧延板をさらに厚さ0.3 mmまで冷間圧延して試験材とし、これと同じ板厚のA3003合金の冷間圧延板とをレーザー溶接により突き合わせ溶接して継ぎ手強度を測定し、電池ケースフタ用アルミニウム材として代表的なA1050-O材(厚さ0.3 mm)とA3003-H18材(厚さ0.3 mm)とをレーザー溶接により突き合わせ溶接したときの継ぎ手強度を1として相対強度を評価し、相対強度が1.5以上のものを合格(○)、1.5未満を不合格(×)とした。なお、A3003合金は電池ケース本体用アルミニウム合金として代表的なものである。

【0025】

【表1】

合金	組 成							
	mass%						ppm	Si/Fe
	Fe	Mn	Si	Mg	Cu	Ti	B	
3	2.0	0.05	0.15	0.02	0.01	-	-	0.08
6	2.8	0.3	0.10	0.02	0.01	0.01	30	0.04
7	1.5	1.5	0.10	0.02	0.01	0.01	30	0.07
8	0.5	0.3	0.10	0.02	0.01	0.01	30	0.20
9	1.3	0.3	0.5	-	-	0.01	30	0.38
10	1.3	0.3	0.10	0.6	0.01	0.01	30	0.08
11	1.3	0.3	0.10	0.02	0.5	0.5	30	0.08
12	1.3	0.3	0.10	0.02	0.01	0.4	30	0.08
13	1.3	0.3	0.10	0.02	0.01	0.01	30	0.13

【0026】

【表2】

試験材	合金	引張強さ (MPa)	耐力 (MPa)	伸び (%)	ミクロ 組織	レーザー 溶接性
3	3	126	57	36	○	2.7
6	6	146	80	33	×	2.5
7	7	159	98	33	○	2.4
8	8	104	36	39	○	1.3
9	9	121	53	32	×	2.1
10	10	152	72	33	○	0.9
11	11	147	62	32	○	0.8
12	12	131	57	33	×	2.1
13	13	133	66	34	×	2.3

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

表 2 に示すように、本発明に従う試験材 3 は、引張強さが 1 3 0 M P a 未満で、粗大晶出物は認められず、良好な成形加工性を有しており、レーザー溶接性に優れている。

【 0 0 2 8 】

これに対して、試験材 6 は F e 含有量が多いため引張強さが高く、また粗大晶出物が認められ、成形加工性が劣っている。試験材 7 は M n 含有量が多いため引張強さが高く、成形加工性が劣っている。試験材 8 は F e 含有量が少ないため、レーザー溶接性の改善効果が不十分であった。試験材 9 は S i 含有量が多いため粗大晶出物が認められ、成形加工性が劣っている。試験材 1 0、1 1 は、それぞれ M g、C u の含有量が多過ぎるため、引張強さが高く成形加工性が劣るとともに、レーザー溶接性も劣っている。試験材 1 2 は T i 含有量が多過ぎるため粗大晶出物が認められ、成形性が劣っている。試験材 1 3 は (S i % / F e %) の値が 0 . 1 を超えているため粗大晶出物が認められ、成形性が劣っている。

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 智康

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

審査官 鈴木 毅

(56)参考文献 特開2007-107048(JP,A)

特開2003-007260(JP,A)

特開2000-336448(JP,A)

特開2002-348625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22C 21/00 - 21/18

C22F 1/04 - 1/057