

(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2017-197830

(P2017-197830A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 2 C 21/00 (2006.01)	C 2 2 C 21/00 A	5 G 3 0 1
H O 1 B 1/02 (2006.01)	H O 1 B 1/02 B	5 G 3 0 7
H O 1 B 5/02 (2006.01)	H O 1 B 5/02 Z	
H O 1 B 13/00 (2006.01)	H O 1 B 13/00 5 0 1 Z	
C 2 2 F 1/00 (2006.01)	C 2 2 F 1/00 6 0 2	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-91107 (P2016-91107)  
 (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016.4.28)

(71) 出願人 000107538  
 株式会社U A C J  
 東京都千代田区大手町一丁目7番2号  
 (74) 代理人 100095407  
 弁理士 木村 満  
 (74) 代理人 100109449  
 弁理士 毛受 隆典  
 (72) 発明者 布川 啓太  
 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株  
 式会社U A C J 内  
 (72) 発明者 浅野 峰生  
 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株  
 式会社U A C J 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バスパー用アルミニウム合金板及びバスパーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】強度及び導電性が高く、優れた曲げ加工性を有し、表面酸化被膜除去性に優れるバスパー用アルミニウム合金板を提供する。また、上記バスパー用アルミニウム合金板によるバスパーの製造方法を提供する。

【解決手段】バスパー用アルミニウム合金板は、M g : 0 . 3 ~ 0 . 9 m a s s %、S i : 0 . 2 ~ 1 . 2 m a s s %、C u : 0 . 2 m a s s %以下、F e : 0 . 5 m a s s %以下、Z n : 0 . 2 ~ 0 . 5 m a s s %を含有し、残部がA l 及び不可避免的不純物からなり、室温下における導電率が5 5 ~ 6 0 % I A C Sであり、板表面から板厚方向に1 0 0 n mの範囲のZ n濃度の平均値が1 . 0 m a s s %以上である。Z nの含有量をさらに0 . 2 ~ 0 . 3 5 m a s s %に制限してもよい。また、バスパーの製造方法において、上記特徴を有するバスパー用アルミニウム合金板を酸洗処理する。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

Mg : 0.3 ~ 0.9 mass %、Si : 0.2 ~ 1.2 mass %、Cu : 0.2 mass % 以下、Fe : 0.5 mass % 以下、Zn : 0.2 ~ 0.5 mass % を含有し、残部が Al 及び不可避免的不純物からなり、

室温下における導電率が 55 ~ 60 % IACS であり、

板表面から板厚方向に 100 nm の範囲の Zn 濃度の平均値が 1.0 mass % 以上である、

ことを特徴とするバスバー用アルミニウム合金板。

**【請求項 2】**

Zn の含有量をさらに 0.2 ~ 0.35 mass % に制限した、

請求項 1 に記載のバスバー用アルミニウム合金板。

**【請求項 3】**

170 MPa 以上の引張強さを有し、板厚を内側曲げ半径とした 180 度密着曲げ試験により割れを生じない、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のバスバー用アルミニウム合金板。

**【請求項 4】**

Mg : 0.3 ~ 0.9 mass %、Si : 0.2 ~ 1.2 mass %、Cu : 0.2 mass % 以下、Fe : 0.5 mass % 以下、Zn : 0.2 ~ 0.5 mass % を含有し、残部が Al 及び不可避免的不純物からなり、

室温下における導電率が 55 ~ 60 % IACS であり、

板表面から板厚方向に 100 nm の範囲の Zn 濃度の平均値が 1.0 mass % 以上である、アルミニウム合金板を、酸洗処理する、

ことを特徴とするバスバーの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、バスバー用アルミニウム合金板及びバスバーの製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、新幹線、リニアモーターカー、ハイブリッド自動車、電気自動車等の輸送機械には、PCU (Power Control Unit) 等の配線用導電部材として、無酸素銅、タフピッチ同、リン脱酸銅等の優れた導電性及び強度を有する純銅板よりなるバスバーが用いられている。また、純銅板よりも高い強度が必要な場合には、導電性の高い銅合金板に電解 Ni めっきを施したバスバー等が用いられている。

**【0003】**

近年では、輸送機械のエネルギー効率を向上させる観点から、構成部品の軽量化が強く望まれている。しかし、銅は、導電部材として用いられる金属の中では、比較的比重が大きいため、軽量化には限界がある。また、銅は、材料コストが高いという問題がある。

**【0004】**

かかる問題の対策として、銅に比べて安価であり、比重の小さいアルミニウム合金製のバスバーが検討されている。バスバー用アルミニウム材の例としては、例えば、導電性に優れた JIS 1060 材 (特許文献 1) や、強度に優れた JIS 6101 材 (特許文献 2) 等が提案されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2011 - 19385 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 203117 号公報

**【発明の概要】**

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

バスバーと他の部品との接合にはボルト締結や超音波接合が用いられる場合が多く、ボルト締結部の接触抵抗の低減や超音波接合部の接合強度確保のため、酸洗等の方法により、表面の酸化被膜は除去されていることが求められる。しかしながら、従来から提案の純Al又はAl合金からなるバスバー用導電体にあつては、酸化被膜除去性が十分でなく、酸化被膜を除去するために長時間を要する等の問題がある。

**【0007】**

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたものであり、その目的は、強度及び導電性が高く、優れた曲げ加工性を有し、表面酸化被膜除去性に優れるバスバー用アルミニウム合金板を提供しようとするものである。また、他の目的は、上記バスバー用アルミニウム合金板によるバスバーの製造方法を提供することである。

10

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係るバスバー用アルミニウム合金板は、

Mg：0.3～0.9mass%、Si：0.2～1.2mass%、Cu：0.2mass%以下、Fe：0.5mass%以下、Zn：0.2～0.5mass%を含有し、残部がAl及び不可避免的不純物からなり、

室温下における導電率が55～60%IACSであり、

板表面から板厚方向に100nmの範囲のZn濃度の平均値が1.0mass%以上である、

20

ことを特徴とする。

**【0009】**

Znの含有量をさらに0.2～0.35mass%に制限した、ものであつてもよい。

**【0010】**

170MPa以上の引張強さを有し、板厚を内側曲げ半径とした180度密着曲げ試験により割れを生じない、

こととしてもよい。

30

**【0011】**

上記目的を達成するため、本発明の第2の観点に係るバスバーの製造方法は、

Mg：0.3～0.9mass%、Si：0.2～1.2mass%、Cu：0.2mass%以下、Fe：0.5mass%以下、Zn：0.2～0.5mass%を含有し、残部がAl及び不可避免的不純物からなり、

室温下における導電率が55～60%IACSであり、

板表面から板厚方向に100nmの範囲のZn濃度の平均値が1.0mass%以上である、アルミニウム合金板を、酸洗処理する、

ことを特徴とする。

40

**【発明の効果】****【0012】**

上記バスバー用アルミニウム合金板（以下、「アルミニウム合金板」という。）は、上記特定の化学成分を有している。そのため、上記アルミニウム合金板は、バスバーに要求される強度特性及び導電性を比較的容易に満足することができる。

**【0013】**

また、上記アルミニウム合金板の板表層部には、Znが必須に含まれており、表層部の平均Zn濃度が上記特定の範囲内に制御されている。このように、上記アルミニウム合金板は、上記特定の化学成分に加えて上記のように表層部のZn濃度を制御されていることにより、従来のアルミニウム合金板に比べて優れた酸化被膜除去性を有する。

**【0014】**

50

以上のように、上記アルミニウム合金板は、強度及び導電性が高く、優れた酸化被膜除去性を有する。また、上記アルミニウム合金板を用いて好適なバスバーを製造することができる。

【発明を実施するための形態】

【0015】

・Mg：0.30～0.90mass%

Mg（マグネシウム）は、Siと共存することにより針状粒子を析出させ、析出強化によりアルミニウム合金板の強度を向上させる作用を有する。一方、針状粒子として析出しないMgはAl母相に固溶しているため、Mgの固溶量が過度に多くなると導電率が低下する傾向がある。

10

【0016】

Mgの含有量を0.30～0.90mass%とすることにより、アルミニウム合金板の強度特性、導電性及び曲げ加工性を向上させることができる。同じ観点から、Mgの含有量を0.35～0.85mass%にすることが好ましい。Mgの含有量が0.30mass%未満の場合には、針状粒子の数が過少となり、アルミニウム合金板の強度が低くなる。一方、Mgの含有量が0.90mass%を超える場合には、針状粒子の数が過多となるため、曲げ加工性が低下し、アルミニウム合金板に割れが発生しやすくなる。また、Mgの含有量が0.90mass%を超える場合には、バスバーに要求される導電性を満足することが難しい。

20

【0017】

・Si：0.20～1.2mass%

Si（シリコン）は、Mgと共存することにより針状粒子を析出させ、アルミニウム合金板の強度を向上させる作用を有する。Siの含有量を0.20～1.2mass%の範囲とすることにより、アルミニウム合金板の強度特性及び曲げ加工性を向上させることができる。同じ観点から、Siの含有量を0.25～1.1mass%にすることが好ましい。

【0018】

Siの含有量が0.20mass%未満の場合には、針状粒子の数が過少となり、アルミニウム合金板の強度が低くなる。一方、Siの含有量が1.2mass%を超える場合には、針状粒子の数が過多となるため、曲げ加工性が低下し、アルミニウム合金板に割れが発生しやすくなる。

30

【0019】

・Cu：0.20mass%以下

Cu（銅）は、使用する原料の種類によってある程度混入する可能性がある。Cuは曲げ加工の際にせん断帯の形成を促進する作用を有する。せん断帯が存在すると、曲げ加工の際に生じる微小な割れがせん断帯を伝播して拡大し、アルミニウム合金板に割れが発生し易くなる。それ故、Cuの含有量が過度に多くなると曲げ加工性の低下を招く。また、Cuの含有量が多くなると、導電率が低下する傾向がある。そのため、Cuの含有量を0.20mass%以下に規制することにより、上述の問題を回避し、アルミニウム合金板の導電性及び曲げ加工性を向上させることができる。同じ観点から、Cuの含有量を0.10mass%以下に規制することが好ましい。

40

【0020】

・Fe：0.50mass%以下

Fe（鉄）は、Cuと同様に、使用する原料の種類によってある程度混入する可能性がある。Feの含有量が多くなると、Al母相中に粗大なFe系粒子を発生させ易くなる。粗大なFe系粒子は曲げ加工の際に割れの起点となり得るため、Feの含有量が過度に多くなると曲げ加工性の低下を招き、アルミニウム合金板に割れが発生しやすくなる。そのため、Feの含有量を0.50mass%以下に規制することにより、上述の問題を回避し、アルミニウム合金板の曲げ加工性を向上させることができる。同じ観点から、Feの含有量を0.40mass%以下に規制することが好ましい。

50

## 【0021】

・Zn：0.20～0.50mass%

Zn（亜鉛）は、アルミニウム合金板の酸化被膜中に存在することで、酸化被膜の腐食電位を下げる効果があり、酸洗等の処理による酸化被膜の溶解量を増大させる効果がある。Znの含有量が0.20mass%以下の場合、表面酸化被膜中に含まれるZnの量が低くなり、酸化被膜除去性が低くなる。また、Znの含有量が多くなると、導電率が低下する傾向がある。そのため、Znの含有量を0.20～0.50mass%に規制することにより、上述の問題を回避し、アルミニウム合金板の酸化被膜除去性を向上させることができる。また、同じ観点から、Znの含有量を0.20～0.35mass%とすることが望ましい。

10

## 【0022】

アルミニウム合金板は、170MPa以上の引張強さ及び55～60%IACSの導電率を有する。かかる特性を有するアルミニウム合金板は、バスバーに要求される強度特性及び導電率を十分に満足するため、バスバーの素材として好適である。

## 【0023】

アルミニウム合金板は、板表面から板厚方向に100nmの範囲において、平均1.0mass%以上のZnを含有する。アルミニウム合金板の表面には通常、約100nm程度の酸化被膜が存在している。酸洗等の処理により、通常表層部より約50nm程度の酸化被膜を除去しているが、アルミニウム合金板の酸化被膜中にZnが存在することで、酸化被膜の腐食電位を下げ、酸洗等の処理による酸化被膜の溶解量を増大させる効果がある。従って、板表面から100nmの範囲の平均Zn濃度を1.0mass%以上とすることで、アルミニウム合金板の酸化被膜除去性を向上させることができる。同じ観点から、板表面から100nmの範囲の平均Zn濃度は1.5mass%以上とすることが望ましい。

20

## 【0024】

次に、上記アルミニウム合金板の製造方法について詳説する。

## 【0025】

まず、上記特定の化学成分を有する板材を準備する。板材の作成工程及び条件は特に限定されないが、通常、鑄塊に均質化処理及び熱間圧延を順次施すことにより板材を作成することができ、熱間圧延の後に必要に応じて冷間圧延を追加しても良い。均質化処理における加熱温度は、例えば、450～580の範囲から適宜選択することが好ましい。また、熱間圧延は、例えば、板材の温度が400～550である間に圧延を開始し、圧延終了時の温度が200～350となるように行うことが好ましい。熱間圧延後に冷間圧延を行う場合には、板材の温度を200未満にして行うことができる。上記冷間圧延における圧下率は、溶体化処理において結晶粒が粗大化しない条件を採用することが好ましい。

30

## 【0026】

次いで、板材に溶体化処理を施す。溶体化処理においては、まず、所定の温度に到達するまで板材を加熱する。この時の板材の到達温度は480～600の範囲内に設定することが好ましい。溶質濃度が低すぎる場合、溶質原子の固溶が不十分となり、人工時効時の針状粒子の析出が不十分となり、必要な強度が得られず、さらにZnの拡散速度が低下することから板材表面へのZnの濃縮が起こりにくくなり、十分な表層部Zn濃度が得られず、酸化膜除去性が低下する。板材が所定の温度に到達した後、すぐに加熱を終了してもよく、所定の温度に一定時間保持した後に加熱を終了しても良い。板材の温度を保持する場合の保持時間は5分以下とすることが好ましい。

40

## 【0027】

溶体化処理の後、板材に、1.0～10%の圧下率でスキンプスを施してもよい。

## 【0028】

スキンプスの後、板材に人工時効処理を施す。人工時効処理における処理条件は上記特定の金属組織が得られる条件であればよく、上記特定の金属組織に加えて上記特定の範囲

50

の引張強さ及び導電率が得られる条件であることが好ましい。具体的には、以下の処理条件を採用することができる。まず、所定の温度に到達するまで板材を加熱する。この時の板材の到達温度は、160～210 の範囲内で設定することが好ましい。板材が所定の温度に到達した後、すぐに加熱を終了しても良く、所定の温度に一定時間保持した後に加熱を終了しても良い。板材の温度を保持する場合の保持時間は、30時間以下とすることが好ましい。

#### 【実施例】

##### 【0029】

上記アルミニウム合金板の実施例について、以下に説明する。本例においては、表1に示す化学成分(合金A～P)を有するアルミニウム合金圧延板(試験材1～16)を作製し、表層部Zn濃度、引張強さ、導電率、曲げ加工性及び酸化被膜除去性について評価を行った。

10

##### 【0030】

試験材の作製は、以下の手順により行った。まず、DC(Direct Chill) 鑄造により、表1に示す化学成分を有する厚さ500mm、幅500mmの鑄塊を作製した。得られた鑄塊を550 で12時間加熱して均質化処理を行った後、熱間圧延を行って厚さ6.0mmの粗圧延板を作製した。なお、熱間圧延の開始時における鑄塊の温度は550 とした。また、熱間圧延終了時の粗圧延板の温度は350 であった。その後、粗圧延板に冷間圧延を施し、厚さ2.1mmの板材を準備した。

20

##### 【0031】

次に、板材を加熱して溶体化処理を行った。表2に示す溶体化処理温度にて溶体化処理を行った。溶体化処理温度に到達した後の保持時間は1分とした。溶体化処理の後、5%の圧下率でスキンパスを行い、板材の厚さを2.0mmにした。その後、板材を加熱して人工時効処理を行った。人工時効処理における板材の到達温度は170 とし、170 に到達した後の保持時間は8時間とした。以上により、アルミニウム合金板(試験材1～16)を得た。

##### 【0032】

得られた試験材を用いて、表面Zn濃度測定(表層部元素分析)、引張試験、導電率測定、180度密着曲げ試験及び酸洗後水濡れ試験を行った。各試験の結果を表3に記載し、詳細を以下に説明する。

30

##### 【0033】

#### <表面Zn濃度測定>

表面Zn濃度測定には、SPECTRUMA社製GDA750を使用した高周波連続スパッタ方式で、Arガス圧3.5hPa、高周波電力25W、アノード径2.5mm、Znの検出波長330.258nm、測定間隔0.005秒で測定を行った。得られた測定結果より、板厚表面～板厚表面より100nmの範囲の全ての測定値の平均を表面Zn濃度とした。

##### 【0034】

#### <引張試験>

JIS Z 2241に規定された試験方法に準じて引張試験を行い、試験材の引張強さを測定した。なお、引張試験片は、長手方向と圧延方向とが平行となるように採取した。また、引張試験においては、引張強さが170MPa以上の試験材を合格と判定した。

40

##### 【0035】

#### <導電率測定>

導電率測定器(日本フェルスター社製「SIGMA TEST 2.069」)を用い、25における試験材の導電率を測定した。なお、導電率測定においては、導電率55% IACS以上の試験材を合格と判定した。

##### 【0036】

#### <180度密着曲げ試験>

JIS Z 2248に規定された試験方法に準じて、試験材から採取した条材を用い

50

て180度密着曲げ試験を行い、試験後の割れの有無を目視により確認した。なお、180度密着曲げ試験は、予備曲げ時の内側曲げ半径が2.0mmとなるように行った。また、180度密着曲げ試験においては、試験後の割れが無い試験材を合格とした。

【0037】

< 酸洗後水濡れ性試験 >

幅100mm、長さ100mmに切り出した試験材1～15に対して、日本ペイント社製サーフクリーナーNHC-100を用いて、75℃で60秒洗浄した後、純水を用いて水洗し、JIS Z 0305に規定された水切り法に準じて水濡れ性を評価した。酸洗後水濡れ性試験においては、10秒後にサンプルの全面に水膜が付着している試験材を合格と判定した。

10

【0038】

【表1】

	化学成分(mass%)				
	Mg	Si	Cu	Fe	Zn
合金A	0.55	0.40	0.02	0.25	0.29
合金B	0.48	0.55	<0.01	0.30	0.48
合金C	0.35	0.30	0.03	0.21	0.31
合金D	0.85	0.40	0.04	0.14	0.41
合金E	0.51	1.12	0.03	0.23	0.37
合金F	0.51	0.43	0.19	0.21	0.30
合金G	0.49	0.47	0.02	0.48	0.33
合金H	0.13	0.45	0.02	0.26	0.34
合金I	0.98	0.65	0.03	0.29	0.45
合金J	0.50	0.12	0.03	0.22	0.30
合金K	0.48	1.22	0.04	0.30	0.35
合金L	0.55	0.45	0.28	0.31	0.40
合金M	0.53	0.43	0.02	0.54	0.35
合金N	0.54	0.43	0.01	0.21	0.10
合金O	0.50	0.52	0.03	0.20	0.56
合金P	0.54	0.42	0.02	0.24	0.27

20

30

【0039】

【表 2】

	溶体化処理温度
合金A	550°C
合金B	550°C
合金C	550°C
合金D	550°C
合金E	550°C
合金F	550°C
合金G	550°C
合金H	550°C
合金I	550°C
合金J	550°C
合金K	550°C
合金L	550°C
合金M	550°C
合金N	550°C
合金O	550°C
合金P	460°C

10

20

【0040】

【表 3】

	使用した合金	表面Zn濃度測定	引張試験	導電率測定	180度密着曲げ試験	酸洗後水濡れ性試験
		表面Zn濃度(%)	引張強さ(MPa)	導電率(%IACS)	割れの有無	水膜付着
試験材1	合金A	1.2	193	56	なし	全面
試験材2	合金B	1.6	198	55	なし	全面
試験材3	合金C	1.3	183	58	なし	全面
試験材4	合金D	1.3	202	55	なし	全面
試験材5	合金E	1.4	204	55	なし	全面
試験材6	合金F	1.3	200	55	なし	全面
試験材7	合金G	1.3	193	56	なし	全面
試験材8	合金H	1.2	168	57	なし	全面
試験材9	合金I	1.4	208	54	あり	全面
試験材10	合金J	1.3	165	57	なし	全面
試験材11	合金K	1.2	212	55	あり	全面
試験材12	合金L	1.3	192	54	あり	全面
試験材13	合金M	1.2	188	56	あり	全面
試験材14	合金N	0.9	194	57	なし	一部
試験材15	合金O	1.7	199	54	なし	全面
試験材16	合金P	0.8	152	55	なし	一部

30

40

【0041】

表1～表3より知られるように、試験材1～7は、上記特定の化学成分（合金A～G）を有し、かつ、上記特定の金属組織を有している。そのため、試験材1～7は、優れた引張強さ、導電率及び曲げ加工性を示した。試験材1～7は、バスバーに要求される特性を

50

満足しており、バスバーの素材として好適である。

【0042】

試験材 8 は、Mg の含有量が少ない合金 H を用いたため、針状粒子の析出による析出強化が十分に得られず、引張試験において不合格と判定された。

【0043】

試験材 9 は、Mg の含有量が多い合金 I を用いたため、針状粒子の析出が過多となり、180 度密着曲げ試験において不合格と判定された。また、Mg の含有量が多いため、導電率測定において不合格と判定された。

【0044】

試験材 10 は、Si の含有量が少ない合金 J を用いたため、針状粒子の析出による析出強化が十分に得られず、引張試験において不合格と判定された。

10

【0045】

試験材 11 は、Si の含有量が多い合金 K を用いたため、針状粒子の析出が過多となり、180 度密着曲げ試験において不合格と判定された。

【0046】

試験材 12 は、Cu の含有量が多い合金 L を用いたため、導電率測定及び 180 度密着曲げ試験において不合格と判定された。

【0047】

試験材 13 は、Fe の含有量が多い合金 M を用いたため、粗大な Fe 系粒子の数が過多となった。その結果、180 度密着曲げ試験において不合格と判定された。

20

【0048】

試験材 14 は、Zn の含有量が少ない合金 N を用いたため、表層部の Zn 濃度が過小となり、酸洗後水濡れ性試験において不合格と判定された。

【0049】

試験材 15 は、Zn の含有量が多い合金 O を用いたため、導電率測定において不合格と判定された。

【0050】

試験材 16 は、溶体化処理時の温度が低いため、表層部への Zn の拡散が過小となり、酸洗後水濡れ性試験において不合格と判定された。また、溶体化処理時の温度が低いため、その後の人工時効処理時における針状粒子の析出による析出強化が十分に得られず、引張試験において不合格と判定された。

30

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 2 2 F 1/04 (2006.01)	C 2 2 F 1/00	6 2 3
	C 2 2 F 1/00	6 3 0 A
	C 2 2 F 1/00	6 3 0 K
	C 2 2 F 1/00	6 6 1 A
	C 2 2 F 1/00	6 8 2
	C 2 2 F 1/00	6 8 3
	C 2 2 F 1/00	6 8 5 Z
	C 2 2 F 1/00	6 9 1 B
	C 2 2 F 1/00	6 9 1 C
	C 2 2 F 1/00	6 9 4 A
	C 2 2 F 1/00	6 9 4 B
	C 2 2 F 1/04	H

(72)発明者 島田 隆登志

東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社U A C J内

Fターム(参考) 5G301 AA03 AA08 AA09 AA12 AA19 AA23 AB02 AB05 AD10  
5G307 CA02 CB02