

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5432201号
(P5432201)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.		F I
C 2 2 C	9/02	(2006.01)
C 2 2 C	9/04	(2006.01)
C 2 2 C	9/06	(2006.01)
C 2 2 C	9/10	(2006.01)
C 2 2 C	9/00	(2006.01)

C 2 2 C	9/02
C 2 2 C	9/04
C 2 2 C	9/06
C 2 2 C	9/10
C 2 2 C	9/00

請求項の数 7 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-76662 (P2011-76662)
(22) 出願日	平成23年3月30日 (2011.3.30)
(65) 公開番号	特開2012-211353 (P2012-211353A)
(43) 公開日	平成24年11月1日 (2012.11.1)
審査請求日	平成24年9月28日 (2012.9.28)

(73) 特許権者	502362758
	J X 日鉱日石金属株式会社
	東京都千代田区大手町二丁目6番3号
(74) 代理人	110000523
	アクシス国際特許業務法人
(72) 発明者	黒▲崎▼ 郁也
	神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 J X 日鉱
	日石金属株式会社倉見工場内

審査官 岸 智之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱性及び繰り返し曲げ加工性に優れた銅合金板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A g、C r、F e、I n、N i、P、S i、S n、T i、Z n及びZ rからなる群から選択された一種以上を合計で0.01質量%以上含有し、A gは1.0質量%以下、T iは0.08質量%以下、N iは2.0質量%以下、Z nは3.5質量%以下、C r、F e、I n、P、S i、S n、及びZ rは、これらの群から選択された一種類以上を合計で0.5質量%以下含有し、残部C u及び不純物からなり、

導電率が60% I A C S 以上であり、

引張強さが350 M P a 以上であり、

板表面の厚み方向のX線回折で求めた $I(311)/I0(311)$ につき、下記式：

$$I(311)/I0(311) \geq 0.5$$

を満たす銅合金板。

【請求項 2】

引張り強さが200 で30分間加熱後に250 M P a 以上である請求項1に記載の銅合金板。

【請求項 3】

F P C 基板用である請求項1又は2に記載の銅合金板。

【請求項 4】

L E D 照明を実装したF P C 基板用である請求項3に記載の銅合金板。

【請求項 5】

10

20

厚みが 0.05 ~ 0.3 mm である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の銅合金板。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の銅合金板を用いた電子機器部品。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の銅合金板を用いた LED 照明を実装した FPC。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明用などの LED 実装基板をはじめとするフレキシブルプリント基板 (FPC) として好適な銅合金板、特に放熱性及び繰返し曲げ加工性に優れた銅合金板、ならびにこれを用いた電子機器部品等に関する。 10

【背景技術】

【0002】

LED 照明は、従来の白熱電球や蛍光灯などと比較して低消費電力、超寿命、高速応答性等の長所を有し、製品価格の低下と共に、急速に普及が進んでおり、室内用照明に加えて、液晶テレビや液晶モニターなどのバックライト、自動車の照明用など、各種用途も広がっている。

【0003】

LED 自体は半導体であるため、定格範囲内での使用では発光素子自身は長寿命であるが、発光素子を覆う樹脂材料は熱により劣化しやすく、発熱により容易に透明度が低下して照明用の使用に適さなくなる。また、LED は、発光特性や放熱性に配慮して、種々のパッケージ形状のものが製造されているが、小さなスペースで使用する場合には、省スペース化や成形方法など、様々な工夫が必要である。 20

【0004】

発熱の問題への対応として、FPC から効率良く放熱するため、FPC に放熱板を張り合わせることを提案されており、また、省スペース化については、FPC 上に LED を配置することが試みられている (特許文献 1)。

【0005】

また、照明装置として、LED を配置した回路基板に複雑な加工を行い、立体成形を行うことも提案されている (特許文献 2)。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 141729 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 5003 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

LED を FPC 上に実装した場合、基板である樹脂の放熱性が十分でないため、長時間の使用で発光素子を覆う樹脂が熱劣化し、照明としての寿命が短くなってしまふ。 40

発熱への対応として、FPC に放熱板としてアルミニウム板を張り合わせた場合、FPC の回路を構成している銅配線との線熱膨張係数の違いにより、FPC 回路にそりが生じるといった問題がある。さらに、熱による膨張、収縮を繰返すことで、FPC の銅配線が繰返し引張り応力を受け、破断に至る問題もある。

放熱板として銅板を用いた場合には上記問題は発生しないが、銅はアルミニウムよりも加工硬化係数が大きいいため、複雑な形状に FPC を成型する際に、曲げ部、あるいは曲げ戻しと再曲げ加工を行う等の成形条件では、曲げ部にクラックが発生し易い。クラックが発生すると、これを車載などの繰返し振動が加わる環境下で使用する場合、クラックが進展して破断に至るなどの問題が生じる。

FPC の基板として銅板を用いて照明装置を立体成形する方法も考えられるが、一般的 50

なタフピッチ銅は、照明装置に使用されている間に発熱により銅板自体が軟化し、初期の形状を維持することが困難である。

すなわち、本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、放熱性、繰返し曲げ加工性、形状維持性、及び、耐熱性に優れたFPC基板用銅合金板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは上記課題を解決するために研究を重ねたところ、結晶の配向度を調整することで、繰返し曲げ加工性等を制御することができることを見出した。

【0009】

以上の知見を背景にして完成した本発明は一側面において、Ag、Cr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrからなる群から選択された一種以上を合計で0.01質量%以上含有し、Agは1.0質量%以下、Tiは0.08質量%以下、Niは2.0質量%以下、Znは3.5質量%以下、Cr、Fe、In、P、Si、Sn、及びZrは、これらの群から選択された種類以上を合計で0.5質量%以下含有し、残部Cu及び不純物からなり、

導電率が60%IACS以上であり、

引張強さが350MPa以上であり、

板表面の厚み方向のX線回折で求めた $I(311)/I0(311)$ につき、下記式：

$$I(311)/I0(311) \geq 0.5$$

を満たす銅合金板である。

【0010】

本発明に係る銅合金板は一実施形態において、引張り強さが200 で30分間加熱後に250MPa以上である。

【0011】

本発明に係る銅合金板は一実施形態において、FPC基板用である。

【0012】

本発明に係る銅合金板は別の一実施形態において、LED照明を実装したFPC基板用である。

【0013】

本発明に係る銅合金板は更に別の一実施形態において、厚みが0.05~0.3mmである。

【0014】

本発明は別の一側面において、本発明の銅合金板を用いた電子機器部品である。

【0015】

本発明は更に別の一側面において、本発明の銅合金板を用いたLED照明を実装したFPCである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、放熱性、繰返し曲げ加工性、形状維持性、及び、耐熱性に優れたFPC基板用銅合金板を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(銅箔の成分)

本発明では、銅箔の耐熱性を改善するために、銅にAg、Cr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrからなる群から選択された一種以上を合計で0.01質量%以上添加する。添加元素の合計濃度が0.01質量%を下回ると、添加元素の効果が発現せず耐熱性が不足する。また、添加元素の合計濃度の上限については、次の通りである。

Agは添加による導電率の低下の影響が小さいため、特に制限はないが、添加濃度が高

10

20

30

40

50

くなると共にコストが増加するため、1.0質量%以下が好ましい。

添加による導電率低下の影響が大きいCr、Fe、In、P、Sn、Zr、Siは、これら元素の合計につき、0.5質量%以下が、また、特に影響が大きいTiは、0.08質量%以下が好ましい。

また、Niは2.0質量%以下、Znは3.5質量%以下が好ましい。

【0018】

合金元素添加のベースのCuとしてはJIS-1020に規格する無酸素銅又はJIS-1100に規格するタフピッチ銅が適する。酸素濃度は、タフピッチ銅溶湯では0.01~0.05質量%、無酸素銅溶湯では0.001質量%が通常である。

Cuと比較し酸化しやすいCr、Fe、In、Ni、P、Si、Sn、Ti、Zn及びZrは、無酸素銅溶湯中に添加するのが一般的である。酸素を含有する溶銅にP、Si等の脱酸剤を添加して酸素濃度を10ppm以下に下げた後、これら合金元素を添加しても良い。AgはCuより酸化しにくいので、タフピッチ銅溶湯中、無酸素銅溶湯中ともに添加できる。

【0019】

(放熱性)

加熱された材料を放熱するには、熱伝導が良い材料が求められる。熱伝導は、材料の導電率が高いものが良い。LED照明点灯時の発熱を考えると、LEDの実装密度や照明装置の形状などの影響要因もあるが、導電率が60%IACS以上であればよく、70%IACS以上であればより好ましい。

【0020】

(繰返し曲げ加工性)

繰返し曲げ加工性については、集合組織との関係を調べたところ、銅合金板表面の厚み方向のX線回折で求めた(311)回折ピークの積分強度： $I(311)$ と微粉末銅のX線回折で求めた(311)回折ピークの積分強度： $I_0(311)$ との比： $I(311)/I_0(311)$ につき、理由は定かではないが、繰返し曲げ性との相関が見られ、以下の関係を満たす場合に繰返し曲げ加工性が良好であった。

$$I(311)/I_0(311) \geq 0.5$$

また、 $I(311)/I_0(311)$ は、好ましくは0.8以上であり、より好ましくは1.0以上である。

【0021】

(形状維持性)

材料を所定の形状に成形した後、初期の加工形状を維持するには、ある程度の材料強度が必要である。加工形状の構造などの影響要因もあるが、材料強度である引張強さにつき、これが350MPa未満の場合には、材料に加わる力で容易に変形するため、引張強さは350MPa以上である必要がある。強度の上限については特に設定しないが、材料の加工度を上げることで強度を高くした場合には、一般に曲げ加工性が劣化することが知られており、従って、曲げ加工性とのバランスを考慮して材料を加工すれば良い。また、引張強さは400MPa以上であるのがより好ましい。

【0022】

(耐熱性)

耐熱性については、LED照明の特性から、照明機器として長時間使用できるように、通常は150未満の温度で使用されるように設計される。150未満であっても、一般的なタフピッチ銅は長時間の使用によって軟化する事は避けられず、軟化した場合には初期の加工形状を維持することができない。このような現象を避けるため、耐熱性を確保することは重要である。一方、照明機器としては数万時間程度の使用が想定されるが、これをそのまま再現する長時間の加熱試験は現実的ではないため、目安として、実使用条件よりも高温で短時間、ここでは200で30分間保持する条件で加熱し、引張強さ250MPa以上の場合に耐熱性が良好と判断した。また、200で30分間加熱後に300MPa以上を維持するのがより好ましい。

10

20

30

40

50

【0023】

本発明に係る銅合金板の厚みは、0.05～0.3mmであるのが好ましい。銅合金板の厚みが0.05mm未満であると材料が薄いために形状を維持するのが困難という問題が生じることがあり、0.3mm超であると材料が厚すぎるために製品の重量が重くなりすぎると問題が生じることがある。また、このように、本発明に係る銅合金板は銅箔の形態も含んでいる。

【0024】

銅合金板のX線回折強度が上記の特性範囲にあれば、成分および製造条件によらず、本発明の効果は発現する。本発明の銅合金板は、例えば、次のようなプロセスによって製造することができる。

【0025】

圧延銅箔の製造プロセスは、電気銅を純銅の原料に使用し、必要に応じて合金元素を添加した後、鑄造して厚み100～300mmのインゴットを製造する。このインゴットを熱間圧延して厚み5～20mm程度とした後、冷間圧延と焼鈍を繰り返して、冷間圧延で所定の厚みに仕上げる。

先述の繰返し曲げ加工性、引張強さおよびX線回折ピーク強度比の関係式につき、規定範囲を満たす銅箔は、最終再結晶焼鈍の昇温速度、ならびに最終再結晶焼鈍の直後に行われる最終冷間圧延の加工条件である総加工度、及び、1パス目の加工度を調整することで得られる。ここで、最終再結晶焼鈍とは、製品の厚みまで加工する最終冷間圧延の前の再結晶焼鈍である。また、最終冷間圧延では、一對のロール間に材料を繰返し通過させ（以下「パス」とする）、厚みを仕上げていく。ここで、1パス目とは、最終再結晶焼鈍後の材料を製品の厚みに仕上げる最終冷間圧延における最初のパスを示す。

最終再結晶焼鈍の昇温速度は12～50 / sであれば良い。昇温速度が12 / s未満である場合、及び、50 / s超である場合は、先述の繰返し曲げ加工性を満たすことが困難である。

最終冷間圧延の総加工度は85%以下であれば良い。ここで、加工度は、圧延前と圧延後との厚みの差を圧延前の厚みで除した値を百分率で表わしたものである。最終冷間圧延の総加工度が85%を超える場合は、先述の繰返し曲げ加工性を満たすことが困難である。また、総加工度の下限値については、合金成分や濃度により異なり、引張強さの下限値を超えるように設定すれば良い。

最終冷間圧延の1パス目の加工度は20%以下であれば良い。最終冷間圧延の1パス目の加工度が20%を超える場合は、X線回折強度が規定の式を満たすことができず、先述の繰返し曲げ加工性を満たすことが困難である。

【0026】

本発明の銅合金板は、リードフレーム、コネクタ、ピン、端子、リレー、スイッチ、二次電池用箔材等の電子機器部品等に使用することができる。また、特に、本発明の銅合金板は、LED照明を実装したFPCの材料として好適である。

【実施例】

【0027】

以下に本発明の実施例を示すが、これらの実施例は本発明及びその利点をよりよく理解するために提供するものであり、発明が限定されることを意図するものではない。

【0028】

〔圧延銅箔の製造〕

無酸素銅に各種元素を添加し、厚み100mmのインゴットを鑄造した。次に、インゴットを熱間圧延にて5mmまで圧延し、酸化スケールを除去した後、冷間圧延と焼鈍を繰り返して、最終冷間圧延にて表1、2に記載の条件で0.05～0.3mmまで圧延した。なお、最終冷間圧延の直前に最終再結晶焼鈍を行った。最終再結晶焼鈍は表1、2に記載の昇温速度で、材料温度が最高で500 となるよう加熱し、室温(25)から500 まで到達する時間から、昇温速度を算出した。そして、材料温度が500 に到達後、直ちに冷却を行った。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

〔 形状維持性 〕

J I S Z 2 2 4 1 に準じて、圧延平行方向が長手方向となるように採取した J I S 1 3 B 号試験片を供試材とし、引張り試験により引張強さを求めた。引張り試験では、O R I E N T E C 社製の U T M - 1 0 T を用い、引張り速度 5 mm / 分にて、同一試料につき $n = 2$ で測定した平均値を測定値とした。形状維持性は、引張強さ 3 5 0 M P a 以上の場合、良好 () と評価した。また、3 5 0 M P a 未満の場合形状維持性は不良 (x) と評価した。

【 0 0 3 0 】

〔 放熱性 〕

最終冷間圧延後の板厚にて、J I S H 0 5 0 5 に準拠した四端子法により測定した導電率 (% I A C S) にて評価した。

10

【 0 0 3 1 】

〔 集合度 〕

株式会社リガク社製 R I N T - T T R を用いて、銅合金板表面の厚み方向の X 線回折で (3 1 1) 回折ピークの積分強度 : $I (3 1 1)$ を評価し、さらに微粉末銅の X 線回折で (3 1 1) 回折ピークの積分強度 : $I 0 (3 1 1)$ を評価した。続いて、これらの比 : $I (3 1 1) / I 0 (3 1 1)$ を算出した。

【 0 0 3 2 】

〔 耐熱性 〕

上記の J I S 1 3 B 号試験片を用い、これを加熱炉に入れて温度が 2 0 0 に達した後、3 0 分間保持して試料を取り出し、空冷して引張り試験に供した。引張り試験は、上記と同じ条件で実施した。耐熱性は、引張強さ 2 5 0 M P a 以上を「 」、2 5 0 M P a 未満を「 x 」とした。

20

表 1 及び 2 に評価条件及び結果を示す。

【 0 0 3 3 】

〔 繰返し曲げ加工性 〕

以下の手順で、繰返し曲げ加工性を評価した。

(1) 圧延平行方向および直角方向につき、長さ 5 0 mm x 幅 1 0 mm に試料を切り出した。

30

(2) 曲げ $R = 0 . 5$ mm にて、9 0 ° に V 曲げ加工し、これを元の短冊状に曲げ戻した後、9 0 ° V 曲げ加工と曲げ戻しを繰り返した。

(3) 上記操作を繰り返して、1 回毎に 9 0 ° V 曲げした時の曲げ加工部を 5 0 倍に拡大観察し、クラックまたは破断発生の有無を確認した。そして、クラックまたは破断が発生しない最大曲げ回数を調査した。クラックが発生しない最大曲げ回数が 5 回以上を「 」、4 回を「 」、3 回を「 」、3 回未満を「 x 」として評価した。

【 0 0 3 4 】

【 表 1 】

	板厚 (mm)	添加元素 (質量%)	最終再結晶焼 純昇温速度 (°C/s)	最終冷間圧延		引張強さ (MPa)	形状維持 性	導電率 (%IACS)	(311) 集合度 (1/10)	耐熱性 200°C×30 分加熱	繰返し 曲げ性
				総加工度 (%)	1パス目の加工度 (%)						
1	0.07	0.12%Sn	14	75	20	445	○	88	1.2	○	◎
2	0.07	0.12%Sn	27	75	20	442	○	88	1.0	○	◎
3	0.07	0.12%Sn	48	75	20	446	○	88	0.7	○	△
4	0.07	0.12%Sn	35	75	20	440	○	88	1.0	○	◎
5	0.07	0.12%Sn	27	75	10	447	○	88	1.2	○	◎
6	0.07	0.12%Sn	26	80	10	458	○	88	1.2	○	◎
7	0.07	0.12%Sn	27	60	10	423	○	88	1.6	○	◎
8	0.07	0.10%Sn	27	75	15	440	○	90	1.1	○	◎
9	0.07	0.10%Zr	25	75	15	513	○	90	0.7	○	△
10	0.07	0.020%Zr	27	75	15	473	○	97	1.2	○	◎
11	0.07	0.000%Ti	27	75	15	513	○	62	0.9	○	○
12	0.07	0.020%Ti	25	75	15	482	○	84	1.3	○	◎
13	0.07	1.0%Ag	28	75	15	458	○	92	1.0	○	◎
14	0.07	0.10%Ag	27	75	15	445	○	99	1.0	○	◎
15	0.07	0.15%Cr	27	75	15	465	○	89	0.9	○	○
16	0.07	0.10%Cr	27	75	15	461	○	91	1.1	○	◎
17	0.07	0.15%Fe, 0.025%P	25	75	15	497	○	88	1.0	○	◎
18	0.07	0.08%Fe, 0.030%P	26	75	15	475	○	92	1.1	○	◎
19	0.15	0.12%Sn	33	70	20	406	○	88	1.2	○	◎
20	0.15	0.12%Sn	26	70	20	401	○	88	0.9	○	◎
21	0.15	0.020%Zr	33	50	20	417	○	97	1.2	○	◎
22	0.15	0.020%Ti	35	50	20	443	○	84	1.2	○	◎
23	0.15	0.15%Fe, 0.025%P	34	50	20	430	○	88	1.2	○	◎
24	0.20	0.12%Sn	36	50	20	389	○	88	1.6	○	◎
25	0.20	0.15%Cr	36	50	20	402	○	89	1.3	○	◎
26	0.15	1.8%Ni, 0.40%Si	34	50	20	535	○	61	1.0	○	◎
27	0.15	3.4%Zn	35	50	20	474	○	63	1.1	○	◎
28	0.15	0.10%In, 0.40%Si	34	50	20	436	○	64	1.0	○	◎
29	0.07	0.012%Sn	27	60	10	385	○	95	1.8	○	◎
30	0.07	0.010%Ag	27	75	15	401	○	99	1.3	○	◎
31	0.07	0.017%Ag	27	75	15	415	○	99	1.2	○	◎
32	0.05	0.12%Sn	30	80	10	457	○	88	1.1	○	◎
33	0.30	0.12%Sn	16	50	10	387	○	88	1.9	○	◎

実施例

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

【 表 2 】

	板厚 (mm)	添加元素 (質量%)	最終再結晶焼 鈍昇温速度 (°C/s)	最終冷間圧延		引張強さ (MPa)	形状維持 性	導電率 (%IACS)	(311) 集合度 (I/I ₀)	耐熱性 200°C×30 分加熱	繰返し 曲げ性
				総加工度 (%)	1パス目の加工度 (%)						
1	0.07	—	27	75	20	418	○	99	1.2	×	◎
2	0.07	0.008%Sn	27	75	20	482	○	97	1.0	×	◎
3	0.07	0.12%Sn	25	90	20	482	○	88	0.8	○	×
4	0.07	0.10%Ti	27	75	15	563	○	50	1.1	○	◎
5	0.07	0.10%Zr	26	75	30	522	○	90	0.3	○	×
6	0.15	0.12%Sn	10	70	15	411	○	88	0.3	○	×
7	0.15	0.12%Sn	54	75	15	446	○	88	0.4	○	×
8	0.15	0.12%Sn	26	40	15	343	×	88	1.3	○	◎
9	0.15	0.12%Sn	26	75	45	447	○	90	0.4	○	×

比較
例

実施例 1 ~ 33 は、いずれも添加元素濃度が 0.01 質量% 以上、且つ、各元素の濃度が上限値以下であり、引張強さが 350 MPa 以上、200 で 30 分間加熱後の引張強さが 250 MPa 以上、 $I(311)/I(0311) \geq 0.5$ であることから、いずれも放熱性（導電率）、繰返し曲げ加工性、形状維持性及び耐熱性に優れていた。

比較例 1 は、添加元素の無い純銅であり、耐熱性が悪かった。

比較例 2 は、Sn を添加しているが、濃度が 0.01 質量% 未満であるため、耐熱性が悪かった。

比較例 3 は最終冷間圧延の総加工度が 85% を超えているため、X 線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 4 は、添加元素濃度が高すぎるため、導電率が低くて放熱性が悪かった。

10

比較例 5 と 9 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85% 以下であるが、最終冷間圧延における 1 パス目の加工度が 20% を超えているため、X 線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 6 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85% 以下であるが、最終再結晶焼鈍における昇温速度が 12 / s 未満となっているため、X 線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 7 は、最終冷間圧延における圧延総加工度は 85% 以下であるが、最終再結晶焼鈍における昇温速度が 50 / s を超えているため、X 線回折強度が規定の式を満たしておらず、繰返し曲げ加工性が悪かった。

比較例 8 は、最終再結晶焼鈍における総加工度が低すぎるため、引張り強さが 350 MPa 未満となっており、形状維持性が悪かった。

20

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
C 2 2 F	1/08	(2006.01)	C 2 2 F	1/08	B
H 0 5 K	1/02	(2006.01)	H 0 5 K	1/02	F
C 2 2 F	1/00	(2006.01)	C 2 2 F	1/00	6 0 1
			C 2 2 F	1/00	6 2 2
			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 3 0 F
			C 2 2 F	1/00	6 3 0 G
			C 2 2 F	1/00	6 6 1 A
			C 2 2 F	1/00	6 6 1 Z
			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 8 6 Z
			C 2 2 F	1/00	6 9 1 A
			C 2 2 F	1/00	6 5 0 A
			C 2 2 F	1/00	6 5 0 F
			C 2 2 F	1/00	6 9 4 A

- (56) 参考文献 特開2004 - 256879 (JP, A)
 特開2010 - 090408 (JP, A)
 特開2008 - 106356 (JP, A)
 特開2008 - 075152 (JP, A)
 特開2007 - 177274 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 2 2 C 9 / 0 2
 C 2 2 C 9 / 0 0
 C 2 2 C 9 / 0 4
 C 2 2 C 9 / 0 6
 C 2 2 C 9 / 1 0
 C 2 2 F 1 / 0 8
 H 0 5 K 1 / 0 2
 C 2 2 F 1 / 0 0