(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2014-514434
(P2014-514434A)
(43)公表日　平成26年6月19日(2014.6.19)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| C22C 9/00 | (2006.01) | C22C | 9/00 | | 4E167 |
| C22F 1/08 | (2006.01) | C22F | 1/08 | F | 5G301 |
| H01B 5/02 | (2006.01) | H01B | 5/02 | A | 5G307 |
| H01B 1/02 | (2006.01) | H01B | 1/02 | A | |
| H01B 13/00 | (2006.01) | H01B | 13/00 | 501Z | |

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 19 頁）　最終頁に続く

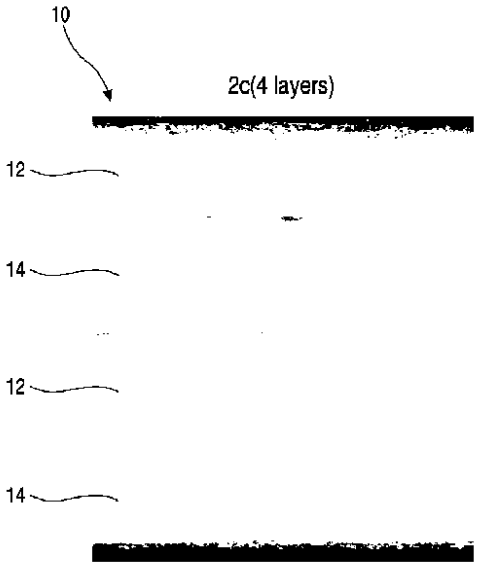
(21)出願番号　特願2013-549357 (P2013-549357)
(86)(22)出願日　平成23年12月26日 (2011.12.26)
(85)翻訳文提出日　平成25年8月23日 (2013.8.23)
(86)国際出願番号　PCT/KR2011/010073
(87)国際公開番号　WO2012/096456
(87)国際公開日　平成24年7月19日 (2012.7.19)
(31)優先権主張番号　10-2011-0002941
(32)優先日　平成23年1月12日 (2011.1.12)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(71)出願人　501384562
コリア　インスティチュート　オブ　マシナリー　アンド　マテリアルズ
大韓民国　テジョン　３０５－６００　ユソン－ク　ジャン－ドン　１７１
(74)代理人　110000729
特許業務法人　ユニアス国際特許事務所
(72)発明者　キム、ヒョン－ウク
大韓民国　キョンナム　６４１－９４０、チャンウォン－シ、ソンサン－グ、ソンジュ－ドン、１０２、ハンリム　パージオ　アパートメント、１０４－１３０１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材及びこれの製造方法

(57)【要約】
本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材は、ＯＦＣ（無酸素銅）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅）合金を圧延接合（Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ）して８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と４００ＭＰａ以上の引張強度とを有することを特徴とする。本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法は、ＯＦＣ（無酸素銅）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅）合金からなる板材を準備する材料準備ステップと、前記板材を表面処理する表面処理ステップと、前記板材を繰り返し圧延接合（Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ）して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と４００ＭＰａ以上の引張強度を有する高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材に成形する板材成形ステップとからなることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ＯＦＣ（無酸素銅：Ｏｘｙｇｅｎ　Ｆｒｅｅ　Ｃｏｐｐｅｒ）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅：Ｄｅｏｘｉｄｉｚｅｄ　Ｌｏｗ－Ｐｈｏｓｐｈｏｒｏｕｓ　ｃｏｐｐｅｒ）合金とを繰り返し圧延接合（Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ）して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と５００ＭＰａ以上の引張強度とを有することを特徴とする高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材。
【請求項２】
前記多層銅合金板材は、ＯＦＣ合金層とＤＬＰ合金層が交互に重ねられていることを特徴とする請求項１に記載の高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材。
【請求項３】
前記多層銅合金板材において、ＯＦＣ合金層とＤＬＰ合金層を２層以上含むことを特徴とする請求項２に記載の高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材。
【請求項４】
ＯＦＣ（無酸素銅）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅）合金とからなる板材を準備する材料準備ステップと、
前記板材を表面処理する表面処理ステップと、
前記板材を繰り返し圧延接合（Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ）して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と４００ＭＰａ以上の引張強度を有する高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材に成形する板材成形ステップとからなることを特徴とする高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法。
【請求項５】
前記表面処理ステップは、
前記板材の外面を脱脂する脱脂ステップと、
前記板材の外面をワイヤーブラシ仕上げ（Ｗｉｒｅ　ｂｒｕｓｈｉｎｇ）して活性化する活性化ステップとからなることを特徴とする請求項４に記載の高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法。
【請求項６】
前記板材成形ステップは、多数回繰り返し実施され、２回以上の実施時には、多層銅合金板材の多数個が繰り返し重ね接合圧延法で塑性加工されることを特徴とする請求項４に記載の高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、高い強度を有する銅合金と高い電気伝導度を有する銅合金とを繰り返して圧延接合することで、強度及び電気伝導度が同時に向上するようにした高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材及びこれの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
繰り返し重ね接合圧延（Ａｃｃｕｍｕｌａｔｉｖｅ　Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ；ＡＲＢ）法は、金属素材の結晶粒度をサブミクロン（Ｓｕｂｍｉｃｒｏｎ）まで超微細化させることで機械的特性を向上させる剛塑性加工法の一つである。
【０００３】
一般的に、強度及び電気伝導性が高い銅合金板材を製造するために、強度を増加させることができる合金元素を添加して製造した銅合金を圧延などの方法で薄板化して銅合金板材を製造してきた。
【０００４】
しかし、強度向上を目的として合金の含量を増加させる場合、電気伝導性及び圧延性が低下し、高強度及び高電気伝導性を同時に得るには限界に至っている。
【０００５】

即ち、圧延や圧出などの既存の塑性加工法は、加工量を増加させれば対象材料の形状（断面積）の変化が避けられず、素材内に変形エネルギーを蓄積することに限界があるしかない。従って、既存の塑性加工法は、金属材料の結晶粒微細化及び高強度化に大きな効果を発揮できない実情である。

【０００６】

これにより、繰り返し重ね接合圧延（ＡＲＢ）法を利用して連続的な圧延加工を実施することで、結晶粒を数百ナノメートルのサイズに微細化して強度を増加させる方法が使用されている。

【０００７】

即ち、繰り返し重ね接合圧延（ＡＲＢ）法は、構造材料の代表といえる鉄鋼及びアルミニウム（Ａｌ）素材などに適用されてきたが、実用化の観点からみると、高強度化を達成するだけでは、固溶体硬化法、析出硬化法などのような既存の強化法に比べてあまり大きな利点が存在するといえない。

【０００８】

従って、既存の繰り返し重ね接合圧延（ＡＲＢ）法の特性を最大限に発揮して実用化を早めるために、結晶粒微細化及び高強度化を同時に達成するための繰り返し重ね接合圧延法に対して多くの研究及び開発が進行されている。

【０００９】

例えば、特許文献１には、繰り返し重ね接合圧延工程による高強度銅板材の製造方法が開示されている。

【００１０】

簡単に見てみると、表面処理された一定長さの銅板材を重ねて固定した後、圧延して接合し、接合された銅板材は切断し、前記のような過程を多数回繰り返すことで、多数層に重なった銅板材を製造することができるように構成される。

【００１１】

しかし、純銅合金板材に結晶粒微細化による強度の増加には、限界がある。

【００１２】

また、強度増加のために既存の高強度銅合金板材を繰り返し重ね接合圧延する場合、接合圧延時に多数の亀裂が発生しながら接合されず、健全な板材の製作が不可能である。

【００１３】

だけでなく、高強度銅合金板材の使用時には、電気伝導度が顕著に低くなる問題点を引き起こす。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１４】

【特許文献１】大韓民国特許公開公報２００６－００１３２１１号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１５】

本発明の目的は、前記のような従来技術の問題点を解決するためのもので、異種の銅合金を繰り返して圧延接合することで、強度及び電気伝導度が同時に向上するようにした高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材及びこれの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

前記の目的を達成するための本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材は、ＯＦＣ（無酸素銅：Ｏｘｙｇｅｎ　Ｆｒｅｅ　Ｃｏｐｐｅｒ）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅：Ｄｅｏｘｉｄｉｚｅｄ　Ｌｏｗ－Ｐｈｏｓｐｈｏｒｏｕｓ　ｃｏｐｐｅｒ）合金とを繰り返し重ね接合圧延（Ａｃｃｕｍｕｌａｔｉｖｅ　Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ；ＡＲＢ）法で塑性加工して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と４００ＭＰａ以上の引張強度とを有することを特徴とする。

【００１７】
前記多層銅合金板材は、ＯＦＣ合金層とＤＬＰ合金層とが交互に重なることを特徴とする。
【００１８】
前記多層銅合金板材において、ＯＦＣ合金層とＤＬＰ合金層とを２層以上含むことを特徴とする。
【００１９】
本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法は、ＯＦＣ（無酸素銅）合金とＤＬＰ（脱酸低リン銅）合金とからなる板材を準備する材料準備ステップと、前記板材を表面処理する表面処理ステップと、前記板材を繰り返して圧延接合（Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ）して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と５００ＭＰａ以上の引張強度とを有する高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材を成形する板材成形ステップとからなることを特徴とする。
【００２０】
前記表面処理ステップは、前記板材の外面を脱脂する脱脂過程と、前記板材の外面をワイヤーブラシ仕上げ（Ｗｉｒｅ　ｂｒｕｓｈｉｎｇ）して活性化する活性化過程とからなることを特徴とする。
【００２１】
前記板材成形ステップは、多数回繰り返し実施され、２回以上の実施時には、多層銅合金板材の多数個が繰り返し重ね接合圧延法で塑性加工されることを特徴とする。
【発明の効果】
【００２２】
本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材は、高い強度を有する銅合金と、高い電気伝導度を有する銅合金とを繰り返して重ね圧延して接合した。
【００２３】
従って、強度及び電気伝導度が同時に向上する利点がある。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材を示した縦断面図である。
【図２】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法を示した工程フローチャートである。
【図３】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の製造方法において、一段階である表面処理ステップを細部的に示した工程フローチャートである。
【図４】本発明の好ましい実施例に採用された圧延接合装置の外観構成を示した斜視図。
【図５】本発明の好ましい実施例に採用された圧延接合装置の内部構成を細部的に示した概要図である。
【図６】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の他の実施例の縦断面図である。
【図７】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材で板材成形ステップの実施回数の変化による強度変化を示したグラフである。
【図８】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材で板材成形ステップの実施回数の変化による引張強度及び延伸率の変化を示したグラフである。
【図９】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材で板材成形ステップの実施回数の変化によるＯＦＣ板材とＤＬＰ板材との電気伝導度の変化を示したグラフである。
【図１０】本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材と比較材とを同一の方法で製造した時に強度及び電気伝導度の変化を比べて示したグラフである。
【発明を実施するための形態】
【００２５】

以下、添付した図１を参照して、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材の構成を説明する。

【００２６】

図１は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材（以下、「銅合金板材１０と称する）を示した縦断面図である。

【００２７】

図面のように、前記銅合金板材１０は、異種の銅合金が繰り返して圧延接合して形成されたもので、本発明の実施例において、ＯＦＣ（無酸素銅）合金１２とＤＬＰ（脱酸低リン銅）合金１４とを繰り返して接合圧延（Ａｃｃｕｍｕｌａｔｉｖｅ　Ｒｏｌｌ－Ｂｏｎｄｉｎｇ；ＡＲＢ）して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と５００ＭＰａ以上の引張強度とを有する。

【００２８】

即ち、前記銅合金板材１０は、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを重ねて２層を形成するように繰り返し重ね接合圧延した後、これを多数層に重ねて接合圧延することで、図１のように４層に製造することができる。

【００２９】

そして、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、交互に積層されることで、電気伝導度と強度とを同時に向上させることができるように構成されることが好ましい。

【００３０】

以下に添付した図２及び図３を参照して、前記のように構成される銅合金板材１０を製造する方法を説明する。

【００３１】

図２は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材１０の製造方法を示した工程フローチャートであり、図３は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材１０の製造方法において、一段階である表面処理ステップＳ２００を細部的に示した工程フローチャートである。

【００３２】

これらの図面のように、前記銅合金板材１０は、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とからなった板材を準備する材料準備ステップＳ１００と、前記板材を表面処理する表面処理ステップＳ２００と、前記板材を繰り返して接合圧延して、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度と５００ＭＰａ以上の引張強度とを有する高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材１０を成形する板材成形ステップＳ３００とを順次に実施して製造される。

【００３３】

前記材料準備ステップＳ１００において、ＯＦＣ合金１２は、銅合金板材１０の電気伝導度を高めるための構成であり、前記ＤＬＰ合金１４は、銅合金板材１０の強度を高めるための構成である。

【００３４】

前記材料準備ステップＳ１００で準備したＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、表面処理ステップを通過する。

【００３５】

前記表面処理ステップＳ２００は、繰り返し重ね接合圧延時にＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との接合を容易にする過程であり、前記合金の外面を脱脂する脱脂過程Ｓ２２０と、前記合金の外面をワイヤーブラシ仕上げ（Ｗｉｒｅ　ｂｒｕｓｈｉｎｇ）して活性化する活性化過程Ｓ２４０とからなる。

【００３６】

前記表面処理ステップＳ２００の以後は、板材成形ステップＳ３００が実施される。前記板材成形ステップＳ３００は、多数回繰り返し実施され、２回以上の実施時には、多層銅合金板材１０の多数個が圧延接合法１で塑性加工される。

【００３７】

以下、添付した図４及び図５を参照して、前記活性化過程Ｓ２４０と板材成形ステップ

Ｓ３００とを連続的に実施するための繰り返し重ね接合圧延接合装置（以下、「圧延接合装置１００」と称する）を詳しく説明する。

【００３８】

図４は、本発明の好ましい実施例に採用された圧延接合装置の外観構成を示した斜視図であり、図５は、本発明の好ましい実施例に採用された圧延接合装置の内部構成を細部的に示した概要図である。

【００３９】

図面のように、前記圧延接合装置１００は、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを板状で連続的に供給を受けて圧延接合することで銅合金板材１０を製造するための装置であり、左側には、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを巻き取った状態で保管するためのアンコイル手段１１０が具備される。

【００４０】

前記アンコイル手段１１０は、一定の幅を有し、長尺の板状のＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを巻き取った状態で保管し、選択的に回転して巻き取られていたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを供給する役割を行うもので、前記圧延接合装置１００がＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを圧延接合するための装置であるので、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが独立して供給されることができるように、前記アンコイル手段１１０は、多数で構成される。

【００４１】

本発明の実施例において、前記アンコイル手段１１０は、同一垂直線上に回転中心が位置し、外面が互いに離隔したローラー状を有するようにし、一対で構成して互いに反対方向に回転することで、それぞれのアンコイル手段１１０が巻き取られていたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが強制移送されることができるようにした。

【００４２】

そして、前記多数のアンコイル手段１１０の左側には、表面処理手段１２０が具備される。

【００４３】

前記表面処理手段１２０は、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との外面のうち一面をワイヤーブラシ仕上げ（Ｗｉｒｅ　ｂｒｕｓｈｉｎｇ）して表面処理するための構成であり、前記アンコイル手段１１０と対応する個数ほど具備され、それぞれのアンコイル手段１１０から供給を受けたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とをそれぞれ表面処理する。

【００４４】

前記圧延接合装置１００の略中央には、圧延手段１３０が具備される。前記圧延手段１３０は、一対の圧延ローラーの間にＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを通過させながら加圧して圧延するための構成であり、前記圧延手段１３０を通して圧延されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、圧延接合されて銅合金板材１０となる。

【００４５】

前記圧延手段１３０とアンコイル手段１１０との間には、第１ガイド１４０が具備される。前記第１ガイド１４０は、表面処理手段１２０を経由しながら表面処理されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを内部に通過させて圧延手段１３０に案内するための構成であり、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが右側方向に移送時に、次第に離隔距離を減少させることができるように構成される。

【００４６】

前記圧延手段１３０の右側には、リコイル手段１５０が具備される。前記リコイル手段１５０は、圧延手段１３０を通過しながら重ね接合された銅合金板材１０を巻き取って保管するための構成であり、前記銅合金板材１０の移送速度を鑑みて回転速度が調節されることが好ましい。

【００４７】

前記リコイル手段１５０と圧延手段１３０との間には、第２ガイド１６０が具備される。前記第２ガイド１６０は、圧延手段１３０を通じて圧延された銅合金板材１０をリコイ

ル手段１５０に案内するための構成であり、前記銅合金板材１０の直進度を向上させる役割も同時に行う。

【００４８】

以下、添付した図５を参照して、前記のように構成される圧延接合装置１００の詳細構成について検討する。

【００４９】

図５は、本発明の好ましい実施例に採用された繰り返し重ね接合圧延装置の内部構成を細部的に示した概要図である。

【００５０】

図面のように、前記アンコイル手段１１０の外面には、互いに接合されるＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とがそれぞれ互いに反対方向に巻き取られており、圧延手段１３０を通じて連続的に銅合金板材１０が製造されることができるように充分な長さで保管して供給される。

【００５１】

そして、前記表面処理手段１２０は、圧延手段１３０を通じてＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが圧延時に重ね接合がより容易に行われるようにするために、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とのそれぞれの両面のうち互いに向かい合う面の表面をブラッシする。

【００５２】

従って、前記表面処理手段１２０によって表面処理されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との向かい合う表面は活性化されて、圧延手段１３０を通じて圧延される時に接合力が高くなる。

【００５３】

前記第１ガイド１４０は、表面処理されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが圧延手段１３０に移送する時、一対のローラーの中央に集められるように案内する。

【００５４】

このため、前記第１ガイド１４０は、多数の上部ローラー１４２と多数の下部ローラー１４４とを含んで構成される。

【００５５】

従って、前記上部ローラー１４２は、上側に位置したＯＦＣ合金１２を右側方向に案内し、前記下部ローラー１４４は、下側に位置したＤＬＰ合金１４を右側方向に案内する。

【００５６】

そして、前記上部ローラー１４２と下部ローラー１４４とは、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが右側方向に移送する時に互いに近接することができるように構成される。

【００５７】

即ち、前記上部ローラー１４２と下部ローラー１４４との間を通過したＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、圧延手段１３０によって加圧して圧延されるが、この時、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との離隔距離が大きい状態で進入すれば、均一な銅合金板材１０の製造が難しい。

【００５８】

従って、前記上部ローラー１４２と下部ローラー１４４とは、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが移送される時に、離隔距離が小くなるように制御し、このため、前記上部ローラー１４２と下部ローラー１４４とは、回転中心の位置が互いに異なって構成されることが好ましい。

【００５９】

例えば、添付した図５のように、３個の上部ローラー１４２は、右側にいくほど回転中心が低くなるように構成し、３個の下部ローラー１４４は、右側にいくほど回転中心が高くなるように構成して、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との離隔距離が狭くなるように制御することができる。

【００６０】

本発明の実施例において、第１ガイド１４０は、上部ローラー１４２と下部ローラー１４４とを実施例で構成したが、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との離隔距離が狭くなるように制御することができる範囲内であれば、多様に変更実施が可能であることは勿論である。

【００６１】

前記第２ガイド１６０は、ガイドローラー１６２を具備し、回転運動を利用して銅合金板材１０の移送を案内し、前記ガイドローラー１６２は、銅合金板材１０の直進度を高めることで、品質が向上するように役に立つ。

【００６２】

さらに具体的に検討すると、前記ガイドローラー１６２の外周面上端は、圧延手段１３０の中央、即ち、銅合金板材１０と同一線上に位置するように構成され、前記圧延手段１３０から抜けてきた銅合金板材１０が急激に屈曲しないようにすることで、均一な組織の銅合金板材１０が得られるようにする。

【００６３】

以下、前記のように構成される圧延接合装置１００を利用して、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とを重ね接合する過程を添付した図５を参照して説明する。

【００６４】

先ず、前記アンコイル手段１１０には、脱脂過程を経て油及び異物が除去されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが互いに反対方向に巻き取られて保管される。

【００６５】

そして、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、アンコイル手段１１０の回転によって解けながら表面処理手段１２０によって表面が活性化される。

【００６６】

この時、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、互いに接触する面が表面処理されて、より容易な接着がなされることができる。

【００６７】

前記表面処理手段１２０によって表面処理されたＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、第１ガイド１４０を通過しながら離隔距離が狭くなり、圧延手段１３０の内部中央に供給される。

【００６８】

即ち、前記上部ローラー１４２と接触する上側のＯＦＣ合金１２は、上部ローラー１４２によって次第に右側下方向に傾いて案内され、前記下部ローラー１４４と接触する下側のＤＬＰ合金１４は、下部ローラー１４４によって次第に右側上方向に傾いて案内され、互いに近接する。

【００６９】

以後、互いに近接したＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とは、圧延手段１３０を通過しながら圧延接合されて銅合金板材１０となる。

【００７０】

前記銅合金板材１０は、第２ガイド１６０によって圧延手段１３０から排出される方向と平行に移送し、直進度が高くなる。

【００７１】

以後、前記第２ガイド１６０によって移送方向が案内された銅合金板材Ｐは、リコイル手段１５０に巻き取られて保管されることで、銅合金板材１０の連続した製造は完了する。

【００７２】

前記リコイル手段１５０に巻き取られた銅合金板材１０は、多数個を準備して前記アンコイル手段１１０にそれぞれ設置し、前記のような過程を多数回のサイクルで繰り返すことで、多数の層からなった銅合金板材１０の製造が可能である。

【００７３】

このような実施例として、添付した図６を参照すると、前記銅合金板材１０を多数回繰

り返して圧延接合して、ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とが交互に８層、１６層、３２層、６４層からなるように構成可能である。

【００７４】

以下、添付した図７及び図８を参照して、本発明による銅合金板材１０の物性について検討する。

【００７５】

図７は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材で板材成形ステップの実施回数の変化による強度変化を示したグラフであり、図８は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材で板材成形ステップの実施回数の変化による引張強度及び延伸率の変化を示したグラフである。

【００７６】

先ず、図７のように、前記ＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４とがそれぞれ１層ずつ具備された銅合金板材１０の多数個を重ねて２回、３回、４回、５回、６回繰り返して実施して成形された銅合金板材１０の硬度変化を比較例（圧延接合を実施しないＤＬＰ合金とＯＦＣ合金）と比べてみると、繰り返して圧延接合を実施した銅合金板材１０の場合、１２０Ｈｖ以上の硬度を表し、５０Ｈｖ程度の硬度を表した比較例より２倍以上高いことを確認した。

【００７７】

そして、図８のように前記板材成形ステップＳ３００を実施しない比較例は、１８０ＭＰａの引張強度と６０％の延伸率を表したが、板材成形ステップＳ３００が実施された好ましい実施例は、５００ＭＰａ以上の引張強度と８％以下の延伸率を表した。

【００７８】

また、前記板材成形ステップＳ３００の実施回数が増加するにつれて、延伸率と引張強度も増加することを確認した。

【００７９】

一方、前記銅合金板材１０は、電気伝導度と引張強度などの物性を向上させるために、アニールステップＳ４００が選択的に実施されてもよい。

【００８０】

添付した図９を参照して、板材成形ステップＳ３００を実施するか否かと、板材成形ステップＳ３００の実施回数による電気伝導度の変化を説明する。

【００８１】

図９は、本発明による高強度高電気伝導度のナノ結晶粒多層銅合金板材１０で板材成形ステップＳ３００の実施回数の変化によるＯＦＣ合金１２とＤＬＰ合金１４との電気伝導度の変化を示したグラフである。

【００８２】

図面のように、前記板材成形ステップＳ３００を実施する前に、ＯＦＣ合金１２は、１００ＩＡＣＳ（％）に近い電気伝導度を表し、ＤＬＰ合金１４は、８０ＩＡＣＳ（％）程度の電気伝導度を表した。

【００８３】

しかし、前記板材成形ステップＳ３００を実施して製造された銅合金板材１０は、８５ＩＡＣＳ（％）以上の電気伝導度を表し、ＯＦＣ合金１２の電気伝導度とＤＬＰ合金１４の電気伝導度とは、互いに近接した傾向を示した。

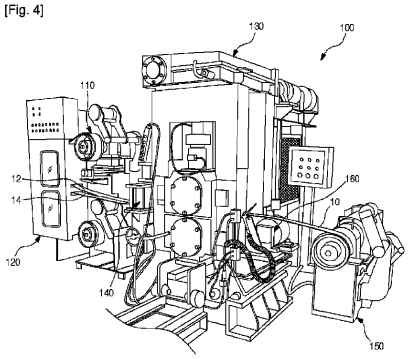
【００８４】

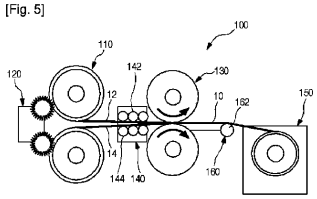
前記のような実験結果を総合して、添付した図１０を参照してまとめてみると、伝導性が高く強度の低いＯＦＣ合金１２と、電気伝導度が低く強度の相対的に高いＤＬＰ合金１４とに対して、本発明による銅合金板材１０は、強度及び電気伝導度が補完された物性を有する。

【００８５】

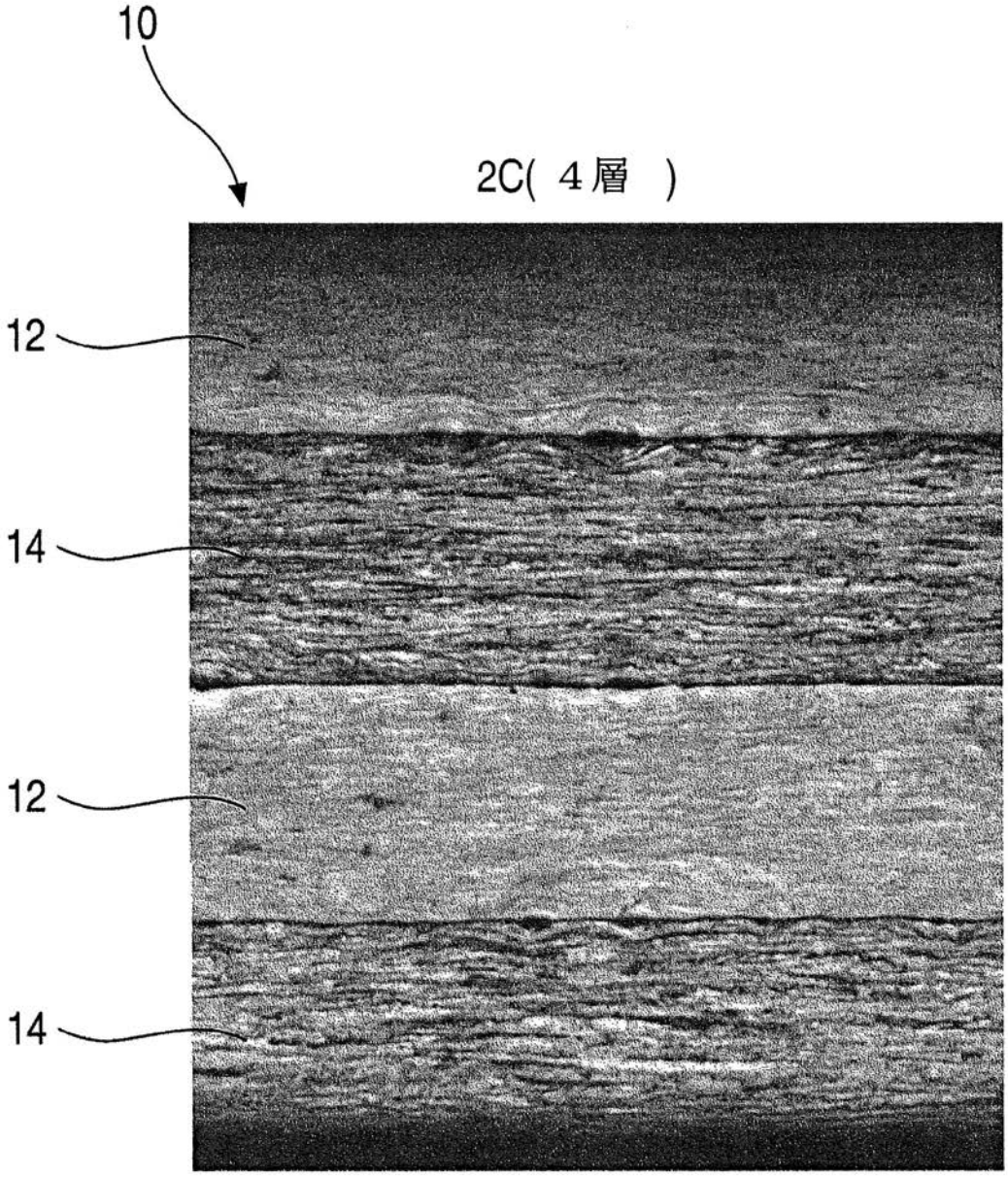
即ち、前記銅合金板材１０は、ＯＦＣ合金１２より引張強度は高く電気伝導度は低く、ＤＬＰ合金１４と対比すれば、引張強度は少し低いが電気伝導度が高く表れた。

【００８６】
従って、前記銅合金板材１０は、板材成形ステップＳ３００の実施回数によって多様な電気伝導度及び強度を有するように制御することができることが分かる。
【００８７】
このような本発明の範囲は、前記で例示した実施例に限らず、前記のような技術範囲内で、当業界の通常の技術者は、本発明を基礎とする他の様々な変形が可能である。

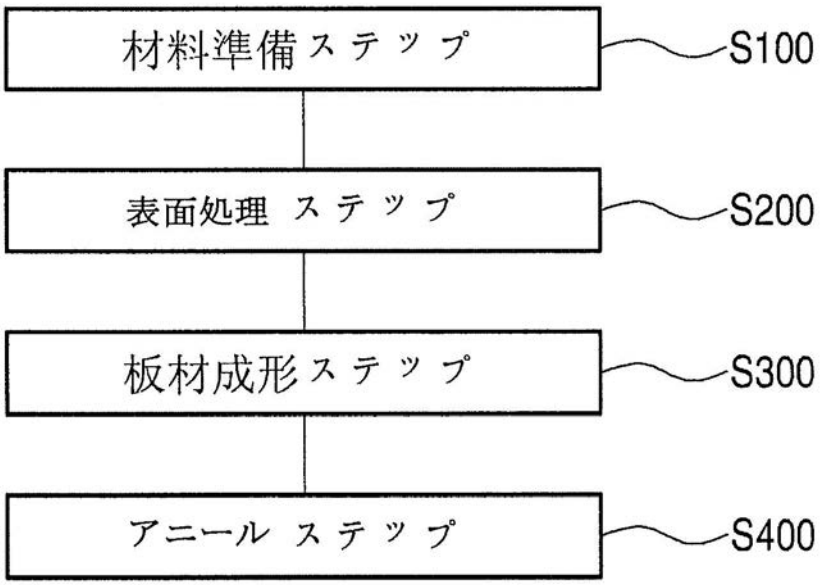
【図４】
[Fig. 4]



【図５】
[Fig. 5]


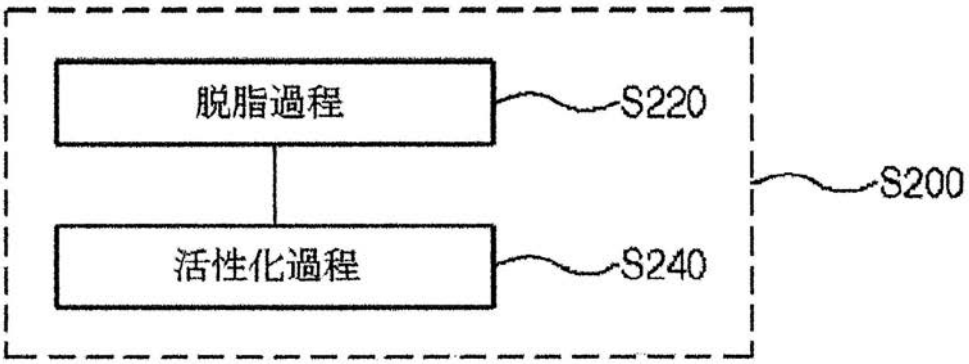
【図１】



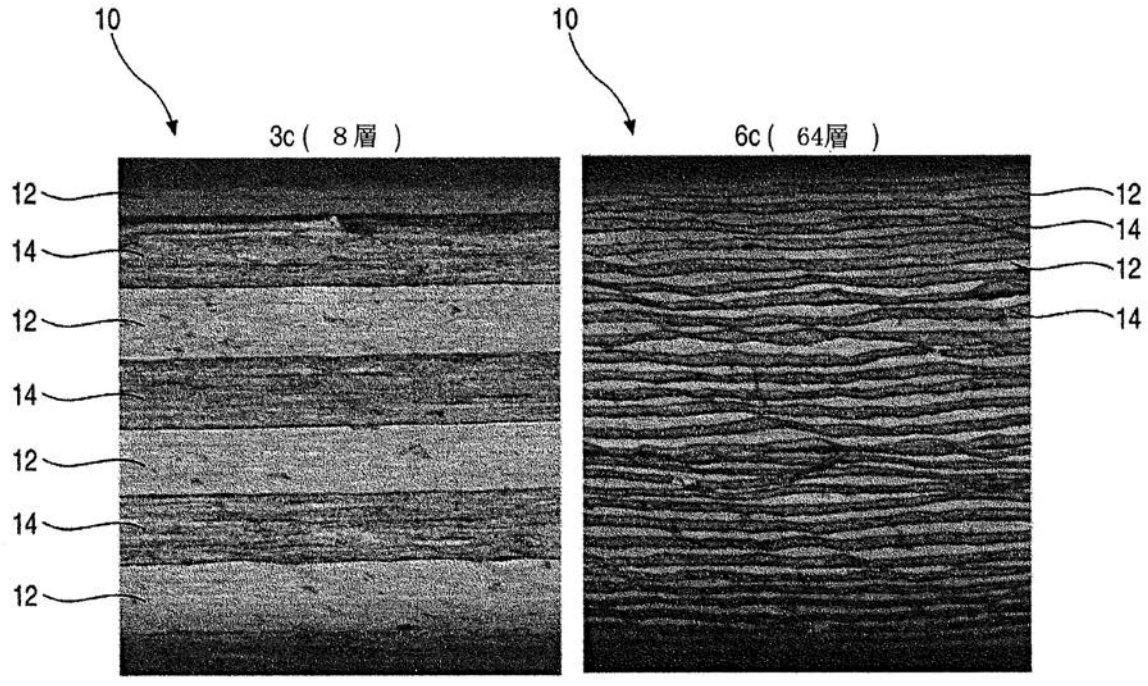
【図２】


材料準備ステップ
S100
表面処理 ステップ
S200
板材成形ステップ
S300
アニール ステップ
S400

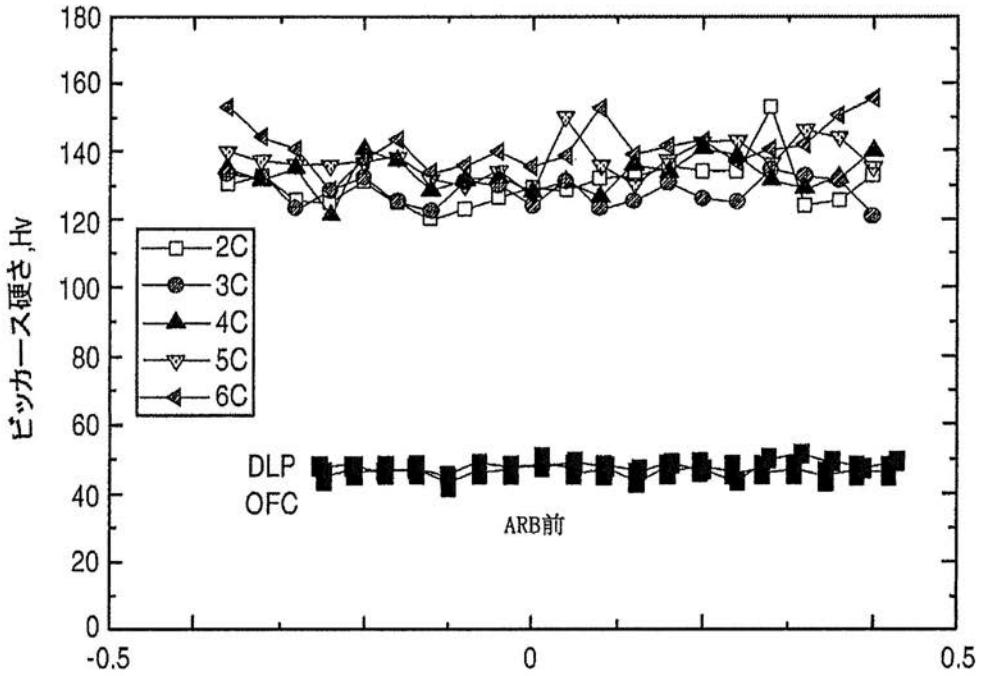
【図３】


脱脂過程
S220
活性化過程
S240
S200

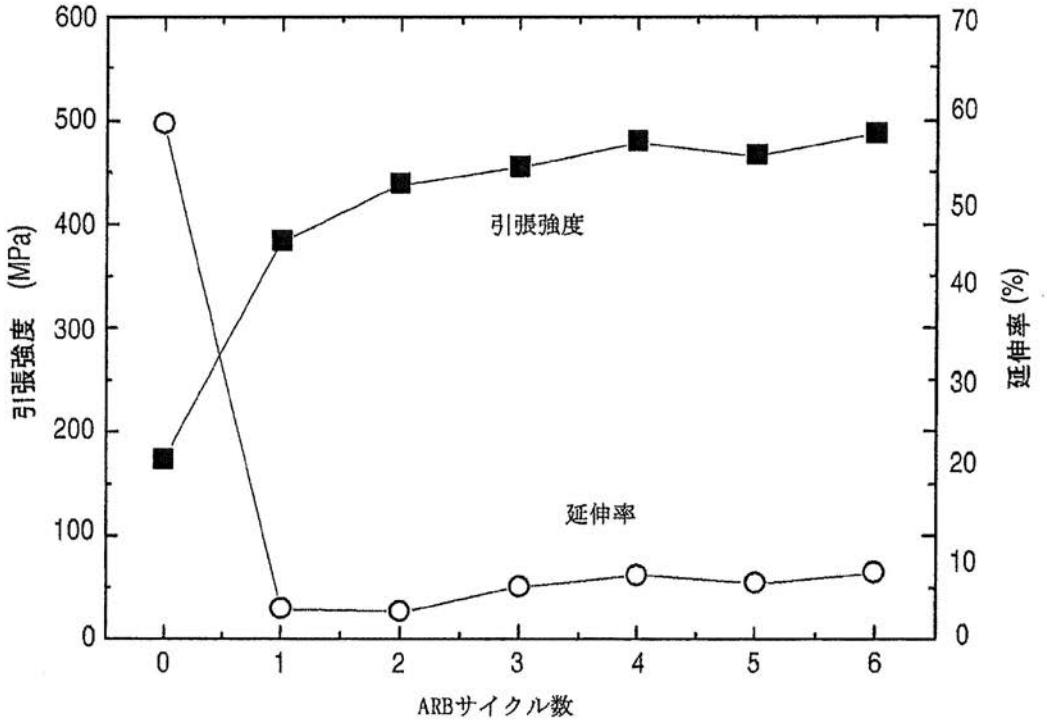
【図６】


10
10
3c( 8層 )
6c( 64層 )
12
14
12
14
12
14
12
12
14
12

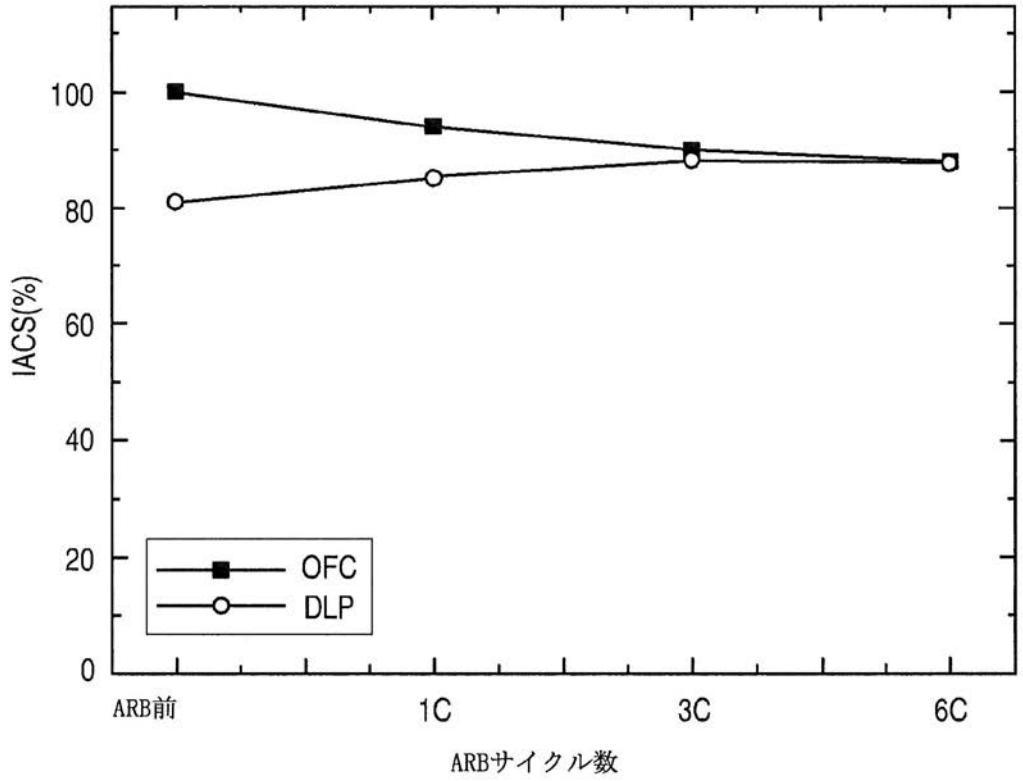
【図７】


ビッカース硬さ,Hv
2C
3C
4C
5C
6C
DLP
OFC
ARB前

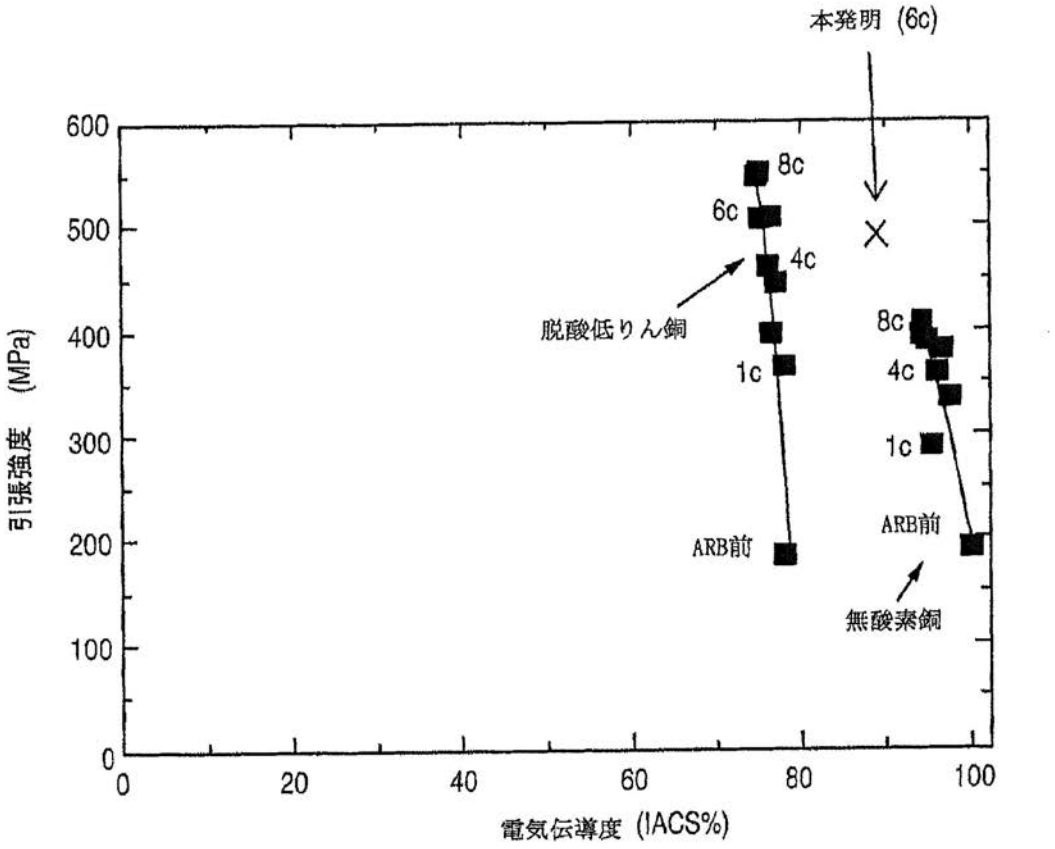
【図８】


引張強度 (MPa)
延伸率 (%)
引張強度
延伸率
ARBサイクル数

【図９】


100
80
60
40
20
0
IACS(%)
OFC
DLP
ARB前
1C
3C
6C
ARBサイクル数

【図１０】


本発明 (6c)
600
500
400
300
200
100
0
引張強度 (MPa)
8c
6c
4c
脱酸低りん銅
1c
ARB前
8c
4c
1c
ARB前
無酸素銅
0
20
40
60
80
100
電気伝導度 (IACS%)

【国際調査報告】

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/KR2011/010073**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B23K 20/04(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)

B23K 20/04; C22F 1/08; B32B 15/01; B32B 38/06; B23K 20/24; C22C 9/00; B21B 47/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: OFC alloy, DLP alloy, rolling welding, electrical conductivity, tensile strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | KR 10-2003-0096234 A (TOYO KOHAN CO., LTD.) 24 December 2003<br>See the entire document | 1-6 |
| A | KR 10-2008-0091929 A (POONGSAN CORPORATION) 15 October 2008<br>See the entire document | 1-6 |
| A | KR 10-2003-0073721 A (KOREA CLAD TECH CO., LTD.) 19 September 2003<br>See the entire document | 1-6 |
| A | KR 10-0807847 B1 (KOREA MINTING, SECURITY PRINTING & ID CARD OPERATING CORP. et al.) 27 February 2008<br>See the entire document | 1-6 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 27 JUNE 2012 (27.06.2012) | **02 JULY 2012 (02.07.2012)** |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br>Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140 | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/KR2011/010073**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| KR 10-2003-0096234 A | 24.12.2003 | AU 2002-12737 A1 | 21.05.2002 |
| | | CN 1474928 A | 11.02.2004 |
| | | CN 1474928 C0 | 11.02.2004 |
| | | EP 1335172 A1 | 13.08.2003 |
| | | US 2004-0069463 A1 | 15.04.2004 |
| | | WO 02-39046 A1 | 16.05.2002 |
| KR 10-2008-0091929 A | 15.10.2008 | NONE | |
| KR 10-2003-0073721 A | 19.09.2003 | KR 20-0283256 Y1 | 26.07.2002 |
| KR 10-0807847 B1 | 27.02.2008 | NONE | |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

국제조사보고서

국제출원번호
**PCT/KR2011/010073**

**A.** 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

***B23K 20/04(2006.01)i***

**B.** 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B23K 20/04; C22F 1/08; B32B 15/01; B32B 38/06; B23K 20/24; C22C 9/00; B21B 47/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: OFC 합금, DLP 합금, 압연접합, 전기전도도, 인장강도

**C.** 관련 문헌

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| A | KR 10-2003-0096234 A (도요 고한 가부시키가이샤) 2003.12.24<br>문서전체 참조 | 1-6 |
| A | KR 10-2008-0091929 A (주식회사 풍산홀딩스) 2008.10.15<br>문서전체 참조 | 1-6 |
| A | KR 10-2003-0073721 A (주식회사 효신) 2003.09.19<br>문서전체 참조 | 1-6 |
| A | KR 10-0807847 B1 (한국조폐공사 외 1명) 2008.02.27<br>문서전체 참조 | 1-6 |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 |
|---|---|
| 2012년 06월 27일 (27.06.2012) | **2012년 07월 02일 (02.07.2012)** |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 82-42-472-7140 | 심사관<br>정혜진<br>전화번호 82-42-481-8516 |

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2011/010073**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| KR 10-2003-0096234 A | 2003.12.24 | AU 2002-12737 A1 | 2002.05.21 |
| | | CN 1474928 A | 2004.02.11 |
| | | CN 1474928 C0 | 2004.02.11 |
| | | EP 1335172 A1 | 2003.08.13 |
| | | US 2004-0069463 A1 | 2004.04.15 |
| | | WO 02-39046 A1 | 2002.05.16 |
| KR 10-2008-0091929 A | 2008.10.15 | 없음 | |
| KR 10-2003-0073721 A | 2003.09.19 | KR 20-0283256 Y1 | 2002.07.26 |
| KR 10-0807847 B1 | 2008.02.27 | 없음 | |

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2009년 7월)

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | | | FI | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *B23K 20/04* | | *(2006.01)* | B23K | 20/04 | K | |
| *C22F 1/00* | | *(2006.01)* | C22F | 1/00 | 623 | |
| | | | C22F | 1/00 | 627 | |
| | | | C22F | 1/00 | 630A | |
| | | | C22F | 1/00 | 661A | |
| | | | C22F | 1/00 | 604 | |
| | | | C22F | 1/00 | 613 | |
| | | | C22F | 1/00 | 630C | |
| | | | C22F | 1/00 | 630K | |
| | | | C22F | 1/00 | 685Z | |
| | | | C22F | 1/00 | 686A | |

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA

(72)発明者 イム、チャ‐ヨン
大韓民国 キョンナム ６４１‐７８１、チャンウォン‐シ、サンナム‐ドン、サンウォン アパートメント、５１３‐１１０２

Ｆターム(参考) 4E167 AA08 BC04 CA02 CA04 CA21 DC03
5G301 AA08 AB02
5G307 BA01 BB02 BC03