

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年10月25日(25.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/193757 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 15/08 (2006.01) *B32B 27/06* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *B32B 27/18* (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01) *H05K 1/05* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009896

(22) 国際出願日: 2018年3月14日(14.03.2018)

(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 2017-083567 2017年4月20日(20.04.2017) JP

(71) 出願人: 住友ベークライト株式会社(SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) [JP/JP];
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 北原 大輔 (KITAHARA Daisuke);
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号
住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031
東京都品川区西五反田7丁目9番2号 K
DX五反田ビル9階 Tokyo (JP).

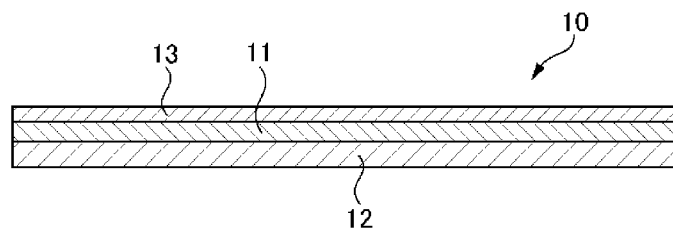
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: ALUMINUM BASE COPPER-CLAD LAMINATED PLATE

(54) 発明の名称: アルミニウムベース銅張積層板

【図1】



(57) Abstract: An aluminum base copper-clad laminated plate comprises: an electrically-insulating insulating resin layer having a thickness of 60 to 140 μm ; an aluminum plate laminated onto one surface of the insulating resin layer and having a thickness of 0.5 to 2.0 mm; and copper foil laminated onto the other surface of the insulating resin layer and having a thickness of 18 to 105 μm . When the aluminum base copper-clad laminated plate having a length of 100 mm and a width of 25 mm is subjected to a three-point bending test in which a load is applied from the copper foil side under the conditions of a supporting span of 64 mm and a bending rate of 10 mm/min, a 0.2% proof stress is 200 to 295 MPa.

(57) 要約: 厚さ60～140 μm の電気絶縁性の絶縁樹脂層と、絶縁樹脂層の一方の面に積層された、厚さ0.5～2.0mmのアルミニウム板と、絶縁樹脂層の他方の面に積層された、厚さ18～105 μm の銅箔と、から構成され、長さ100mm、幅25mmの当該アルミニウムベース銅張積層板に対し、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件で、銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施したとき、0.2%耐力が、200～295MPaであるアルミニウムベース銅張積層板。

TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： アルミニウムベース銅張積層板

技術分野

[0001] 本発明は、アルミニウムベース銅張積層板に関する。

背景技術

[0002] アルミニウム板をベースとして、銅箔の層や絶縁層などを有する積層板（本明細書において、アルミニウムベース銅張積層板、または、単に積層板ともいう）に関する技術は、様々な技術分野、例えば電気・電子分野、照明分野等で検討されている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-281509号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、本発明者の検討によると、従来のアルミニウムベース銅張積層板は、その強度が十分でなく、例えば電気・電子部品等として使用した際、外力により絶縁層や銅箔にクラックが発生しやすい問題があり、改善の余地があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者は、上記課題を達成するために鋭意検討を重ね、特定の構成を有するアルミニウムベース銅張積層板が上記課題を解決することを見出した。

[0006] すなわち、本発明によれば、

アルミニウムベース銅張積層板であって、

厚さ60～140 μ mの電気絶縁性の絶縁樹脂層と、

前記絶縁樹脂層の一方の面に積層された、厚さ0.5～2.0mmのアルミニウム板と、

前記絶縁樹脂層の他方の面に積層された、厚さ18～105 μ mの銅箔と

、から構成され、

長さ100mm、幅25mmの当該アルミニウムベース銅張積層板に対し、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件で、前記銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施したとき、0.2%耐力が、200～295MPaである、アルミニウムベース銅張積層板が提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、物理的な衝撃に対する強度が改善されたアルミニウムベース銅張積層板が提供される。より具体的には、衝撃（外力）に対してクラック発生が抑えられたアルミニウムベース銅張積層板が提供される。

図面の簡単な説明

[0008] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0009] [図1]本発明の実施形態に係るアルミニウムベース銅張積層板を模式的に表した図である。

[図2]「耐力」の求め方について説明する図である。

[図3]本発明の実施形態に係るアルミニウムベース銅張積層板の製造工程を模式的に表した図である。

[図4]本発明の実施形態に係るアルミニウムベース銅張積層板の製造工程の一部を模式的に表した図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明のアルミニウムベース銅張積層板の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。説明においては、前述のとおり、アルミニウムベース銅張積層板を単に積層板とも略記する。なお、すべての図面において、同様の構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。また、図面の寸法比は、必ずしも現実の物品と対応せず、誇張されて描かれている場合がある。さらに、数値範囲の「a～b」との記載は、特に断りの無い限り

、a 以上 b 以下を表す。

[0011] <アルミニウムベース銅張積層板>

図 1 は、本実施形態に係るアルミニウムベース銅張積層板 10 の断面を表す。積層板 10 は、厚さ 60～140 μm の電気絶縁性の絶縁樹脂層 11 と、絶縁樹脂層 11 の一方の面に積層された、厚さ 0.5～2.0 mm のアルミニウム板 12 と、絶縁樹脂層 11 の他方の面に積層された、厚さ 18～105 μm の銅箔 13 と、から構成されている。本実施形態に係る積層板 10 は、長さ 100 mm、幅 25 mm の当該積層板 10 について、64 mm の支点間距離、10 mm/min の曲げ速度の条件で、銅箔 13 側から荷重をかける 3 点曲げ試験を実施したとき、0.2% 耐力が、200～295 MPa である、アルミニウムベース銅張積層板 10 である。

[0012] 「耐力」とは、一般に、降伏点が明りょうでない材料の、塑性変形に対する強さを示す指標である。本明細書における「X% 耐力」とは、上記 3 点曲げ試験における応力-ひずみ曲線の弾性変形領域（荷重と変位が正比例する領域）に対して接線 OE、及び接線 OE と平行でひずみを X% 分オフセットさせた平行線 AF を描き、平行線 AF と応力-ひずみ曲線との交点 C を求めたとき、交点 C の荷重 P が X% 耐力である（図 2 参照）。

[0013] 上述したとおり、従来の積層板は、外力により絶縁層や銅箔にクラックが発生しやすかった。そこで本発明者は、試行錯誤の結果、絶縁樹脂層 11、アルミニウム板 12、及び銅箔 13 のそれぞれを適当な厚さとしつつ、積層板 10 全体として、本願明細書記載の条件による 3 点曲げ試験での 0.2% 耐力が 200～295 MPa（好ましくは 205～280 MPa、より好ましくは 210～265 MPa）となるようにした。そして、こうすることで、絶縁樹脂層 11 や銅箔 13 のクラック発生を効果的に抑えられることを見出した。

[0014] この理由は必ずしも明らかではないが、次のように推測される。すなわち、3 点曲げ試験という、積層板 10 を実装する際にかかる種々の外力を模擬する試験において、上記パラメータを満たすように積層板 10 を設計するこ

とで、積層板 10 全体が適度に塑性変形し、外力が 1 点に集中せず適度に吸収される。その結果として、絶縁樹脂層 11 や銅箔 13 のクラックを抑制できるものと推測される。また、クラックが抑制される結果、特に本実施形態に係る積層板 10 を電気・電子部品に適用する際に、衝撃が加わっても十分な絶縁性が確保されるという効果が期待できる。

[0015] 本実施形態に係る積層板 10 は、長さ 100 mm、幅 25 mm の当該積層板 10 に対し、64 mm の支点間距離、10 mm/min の曲げ速度の条件で、銅箔 13 側から荷重をかける 3 点曲げ試験を実施したとき、0.1% 耐力が、185~285 MPa である積層板 10 であることが好ましい。なお、この値は、185~260 MPa であることがより好ましく、185~255 MPa であることがさらに好ましい。

[0016] また、本実施形態に係る積層板 10 は、長さ 100 mm、幅 25 mm の当該積層板 10 に対し、64 mm の支点間距離、10 mm/min の曲げ速度の条件で、銅箔 13 側から荷重をかける 3 点曲げ試験を実施したとき、0.5% 耐力が、210~310 MPa である積層板 10 であることが好ましい。なお、この値は、210~285 MPa であることがより好ましく、215~280 MPa であることがさらに好ましい。

[0017] さらに、本実施形態に係る積層板 10 は、長さ 100 mm、幅 25 mm の当該積層板 10 に対し、64 mm の支点間距離、10 mm/min の曲げ速度の条件で、銅箔 13 側から荷重をかける 3 点曲げ試験を実施したとき、1% 歪んだときの応力が、205~305 MPa である積層板 10 であることが好ましい。なお、この値は、205~290 MPa であることがより好ましく、205~285 MPa であることがさらに好ましい。

[0018] これらパラメータを満たすことによって、様々な外力に対し、絶縁樹脂層 11 や銅箔 13 のクラックをより効果的に抑制できる。なお、上記の 0.2% 耐力、0.1% 耐力、0.5% 耐力、1% 歪んだときの応力等は、例えば、積層板 10 に用いられるアルミニウム板 12 の特性や厚さ、絶縁樹脂層 11 を構成する素材やその成分量、絶縁樹脂層 11 の厚さ、銅箔 13 の特性や

厚さ、後述の積層板 10 の製造方法における製造条件（例えば、後述する工程（2）での加熱および加圧の条件）等を適切に設定することで所望の値とすることができる。

[0019] 以下、本実施形態に係る積層板 10 を構成する絶縁樹脂層 11、アルミニウム板 12、銅箔 13 等について説明する。

[0020] [絶縁樹脂層 11]

本実施形態に係る積層板 10 は、厚さ 60～140 μm の電気絶縁性の絶縁樹脂層 11 を備える。この厚さとして好ましくは 70～130 μm 、より好ましくは 80～120 μm である。この厚さとすることで、十分な電気絶縁性が得られるとともに、銅箔 13 や絶縁樹脂層 11 のクラックがより発生しにくくなることが期待できる。

[0021] 絶縁樹脂層 11 は、絶縁性を有している。これにより、アルミニウム板 12 と銅箔 13 との間が絶縁される。絶縁樹脂層 11 は、典型的には、樹脂組成物を固化または硬化させることにより形成される固化物または硬化物で構成される。以下、この樹脂組成物について説明する。

[0022] 樹脂組成物は、通常、樹脂を含有する。この樹脂としては、特に限定されず、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等の各種樹脂を用いることができる。

[0023] 熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体等のポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリアミド（例：ナイロン 6、ナイロン 46、ナイロン 66、ナイロン 610、ナイロン 612、ナイロン 11、ナイロン 12、ナイロン 6-12、ナイロン 6-66）、熱可塑性ポリイミド、芳香族ポリエステル等の液晶ポリマー、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリアセタール、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、トランスポリイソプレン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー等、またはこれらを主とする共重合体

、ブレンド体、ポリマーアロイ等が挙げられる。これらは2種以上を混合して用いてもよい。

[0024] 熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル（不飽和ポリエステル）樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ポリウレタン樹脂等が挙げられる。これらは2種以上を混合して用いてもよい。

[0025] 樹脂としては、熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。より具体的には、樹脂組成物は、エポキシ樹脂およびフェノキシ樹脂から選択される少なくとも1つの樹脂を含むこと、換言すれば、形成される絶縁樹脂層11が、エポキシ樹脂およびフェノキシ樹脂から選択される少なくとも1つの樹脂を含むことが好ましい。これにより、絶縁樹脂層11を形成する際には樹脂組成物の流動性が低減し、絶縁樹脂層11の十分な厚さを確保しやすくなるため、絶縁信頼性をより一層高めることができる。また、絶縁樹脂層11とアルミニウム板12や銅箔13との密着性が向上する。このことは、積層板10の製造工程において、プレス加工等で平坦化加工を施す際に、層間の剥離が生じることの抑制または防止に寄与しうる。

[0026] フェノキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノール骨格を有するフェノキシ樹脂、ナフタレン骨格を有するフェノキシ樹脂、アントラセン骨格を有するフェノキシ樹脂、ビフェニル骨格を有するフェノキシ樹脂等が挙げられる。また、これらの骨格を複数種有した構造のフェノキシ樹脂を用いることもできる。これらの中でも、ビスフェノールA型またはビスフェノールF型のフェノキシ樹脂を用いるのが好ましい。ビスフェノールA骨格とビスフェノールF骨格を両方有するフェノキシ樹脂を用いても良い。

[0027] フェノキシ樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、 $4.0 \times 10^4 \sim 4.9 \times 10^4$ であることが好ましい。これにより、絶縁樹脂層11の低弾性率化が可能となり、積層板10を応力緩和性に優れるものとすることができる。例えば、積層板10を用いて、半導体素子を実装した半導体装置を製造した場合、この半導体装置は、急激な加熱／冷却の環境下においても、ク

ラック等の発生がよりの確に抑制されることになる。

[0028] エポキシ樹脂は、1分子中に2個以上のエポキシ基を有するエポキシ樹脂であれば、特に限定されない。本実施形態においては、芳香環構造および脂環構造（脂環式の炭素環構造）の少なくともいずれか一方を有するエポキシ樹脂（A）が好ましい。このようなエポキシ樹脂（A）を使用することで、絶縁樹脂層11の、アルミニウム板12および銅箔13に対する密着性をより向上させることができる。

[0029] 芳香環あるいは脂肪環構造を有するエポキシ樹脂（A）としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、ビスフェノールE型エポキシ樹脂、ビスフェノールM型エポキシ樹脂、ビスフェノールP型エポキシ樹脂、ビスフェノールZ型エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、テトラフェノール基エタン型ノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビフェニレン骨格を有するフェノールアラルキル型エポキシ樹脂等のアリールアルキレン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂等が挙げられる。これらは2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0030] 樹脂の含有量は、樹脂組成物の非揮発成分全体を基準として、通常1～40質量%、好ましくは2～20質量%、より好ましくは4～16質量%である。含有量を前記下限値以上とすることにより、応力緩和性に優れ、クラック発生を抑制することができる。また、含有量を前記上限値以下とすることにより、適度な流動性が担保されるため、積層板10の製造適性の観点から望ましい。

[0031] 樹脂組成物は、樹脂の種類（例えば、エポキシ樹脂が含まれる場合）等によっては、必要に応じて、硬化剤を含んでもよい。硬化剤としては、特に限定されず、例えば、ジシアンジアミド、脂肪族ポリアミド等のアミド系硬化剤や、ジアミノジフェニルメタン、メタンフェニレンジアミン、アンモニア

、トリエチルアミン、ジエチルアミン等のアミン系硬化剤や、ビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、p-キシレン-ノボラック樹脂などのフェノール系硬化剤や、酸無水物類等を挙げることができる。

[0032] 樹脂組成物は、さらに硬化触媒（硬化促進剤）を含んでいてもよい。これにより、樹脂組成物の硬化性を向上させることができる。硬化触媒としては、例えば、イミダゾール類、1, 8-ジアザビスクロ（5, 4, 0）ウンデセン等アミン系触媒、トリフェニルホスフィン等リン系触媒等が挙げられる。これらの中でもイミダゾール類が好ましい。これにより、特に、樹脂組成物の速硬化性および保存性を十分に両立することができる。

[0033] イミダゾール類としては、例えば1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリテイト、2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-ウンデシルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-エチル-4'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')] -エチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2, 4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2, 4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物等が挙げられる。これらの中でも2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾールまたは2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾールが好ましい。これにより、樹脂

組成物の保存性を特に向上させることができる。

[0034] 硬化触媒の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物の非揮発成分全体を基準として0.01～30質量%が好ましく、0.05～10質量%がより好ましい。含有量が前記下限値以上であると、樹脂組成物の硬化性がより十分なものとなり、一方、含有量を前記上限値以下にすることで、樹脂組成物の保存性をより向上させることができる。

[0035] 樹脂組成物は、カップリング剤を含むことが好ましい。これにより、アルミニウム板12および銅箔13との密着性をより向上させることができる。そのため、積層板10に平坦化処理等を施した際に、絶縁樹脂層11にクラックが発生するのを抑制し、また、アルミニウム板12や銅箔13から絶縁樹脂層11が剥離するのを抑制することが期待できる。

[0036] カップリング剤としては、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等が挙げられる。これらの中でも入手性や取扱いの容易性等からシランカップリング剤が好ましい。

[0037] シラン系カップリング剤は特に限定されず、例えばビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルフ

アンなどが挙げられる。これらは2種以上を用いてもよい。

[0038] カップリング剤の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物の非揮発成分全体を基準として0.01～10質量%であるのが好ましく、0.5～10質量%がより好ましい。含有量が前記下限値以上であると、前述の密着性を高める効果がより十分なものとなる。含有量を前記上限値以下にすることで、絶縁樹脂層11を形成する際のアウトガスやボイドをより抑制できる。

[0039] 樹脂組成物は、フィラー（充填材）を含むことが好ましい。本実施形態において、フィラーは、好ましくは無機材料（無機充填材）である。樹脂組成物がこのようなフィラーを含むことで、樹脂などの有機系の材料のみで絶縁樹脂層11を構成するよりも熱伝導率を向上させることができる。このことは本実施形態に係る積層板10を電気・電子分野や照明分野等に適用する際に望ましい。

[0040] 無機充填材としては、特に限定されない。例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム（アルミナ、 Al_2O_3 ）、窒化アルミニウム、ほう酸アルミニウムウイスカ、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ、炭化ケイ素などが挙げられる。これらは2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0041] 無機充填材は、酸化アルミニウムおよび窒化アルミニウムのうちの少なくともいずれかで構成される粒状体であることが好ましく、主として酸化アルミニウムで構成された粒状体であることがより好ましい。これにより、より熱伝導性および絶縁性に優れた無機充填材とすることができる。また、酸化アルミニウムは、汎用性に優れ、安価に入手できる点でも好ましい。

[0042] 無機充填材は、一次粒子の平均粒径（D50：メディアン径）が1～10 μm であることが好ましく、3～7 μm であることがより好ましい。これにより、無機充填材の充填率をより高めることができる。そのため、無機充填材（一次粒子）同士の接触面積をより大きくすることができ、熱伝導性をより一層向上させることができる。また、無機充填材の形状は特に限定されず

、球状であっても不定形であってもよい。また、一態様として、球状の無機充填材と不定形の無機充填材とを併用してもよい（例えば、無機充填材のうち、30～40質量%を球状の充填材とし、残りを不定形の充填材とする等）。こうすることで、球状の充填材の隙間に不定形の充填材が入り込み、絶縁樹脂層11がより密になりやすくなる。これは、後述する積層体10の製造において、低圧条件での製造に寄与しうる。

[0043] フィラーの含有量は、樹脂組成物の不揮発成分全量を基準として、60～90質量%であることが好ましく、70～85質量%であることがより好ましい。この数値範囲下限以上とすることで、絶縁樹脂層11の熱伝導性をより優れたものとするのが期待できる。この数値範囲上限以下とすることで応力緩和性に優れ、クラック発生を抑制することができる。

[0044] 樹脂組成物は、上述した成分に加え、レベリング剤（界面活性剤）、消泡剤等の添加剤を含んでいてもよい。

[0045] 樹脂組成物は、通常、溶剤を含有する。溶剤として典型的には、メチルエチルケトン、アセトン、トルエン、ジメチルホルムアルデヒド等の有機溶剤である。すなわち、樹脂組成物は、典型的には、有機溶剤に上記樹脂等の成分が溶解または分散されたものであり、ワニス状をなしている。

[0046] 樹脂組成物は、例えば、樹脂材料と溶剤とを混合してワニス状にした後、さらに、無機充填材を混合することで得ることができる。混合に用いる混合機としては、特に限定されないが、例えば、ディスパーザー、複合羽根型攪拌機、ビーズミルおよびホモジナイザー等が挙げられる。

[0047] [アルミニウム板12]

本実施形態に係る積層板10は、上記の絶縁樹脂層11の一方の面に積層された、厚さ0.5～2.0mmのアルミニウム板12を備える。この厚さとして好ましくは0.5～1.0mm、より好ましくは0.6～0.8mmである。この厚さとすることで、対衝撃性と加工の容易性を両立しうる。

[0048] 本実施形態に係るアルミニウム板12は、純度98.5～100質量%のアルミニウムで構成されていることが好ましい。より好ましくは、純度99

、5～100質量%である。なお、アルミニウム原子を除く他の原子としては、特に限定されないが、例えば、マグネシウム、カルシウム、酸素、ケイ素等が挙げられる。本発明者の知見によれば、純度が高いアルミニウムは、適度にやわらかい。よって、そのようなアルミニウムで構成されたアルミニウム板12を用いると、本実施形態に係る所望の特性を満たす積層板10（例えば上述の0.2%耐力の値が200～295MPaである積層板10）を製造しやすいものと考えられる。

[0049] また、別観点として、アルミニウム板12を構成するアルミニウム素材の引張強度は、95～140MPaであることが好ましく、95～120MPaであることがより好ましい。なお、ここでの引張強度は、方法JIS Z 2241で求められる。本発明者は、意外にも、「引張」に関する指標を参考にアルミニウム板12を選択すると、「3点曲げ試験」により模擬される種々の衝撃に対して良好な性能を奏する（つまり、外力によるクラック発生や絶縁破壊が抑えられる）という知見を見出している。ちなみに、上述のようにアルミニウム板12を構成するアルミニウムの純度を高めにすると、引張強度の数値を上記の好適な数値範囲に収めやすい傾向がある。

[0050] [銅箔13]

本実施形態に係る積層板10は、上記の絶縁樹脂層11の他方の面（アルミニウム板12がある面とは反対側の面）に積層された、厚さ18～105 μ mの銅箔13を備える。この厚さは好ましくは18～70 μ m、より好ましくは25～45 μ m、さらに好ましくは30～40 μ m、特に好ましくは35 μ mである。この厚さとすることで、クラック等がより発生しにくくなり、また、銅箔13としての十分な機能（例えば電気伝導性や熱伝導性など）を発揮することができる。

[0051] <アルミニウムベース銅張積層板10の製造方法>

本実施形態に係る積層板10は、一例として、以下の（1）（2）および（3）の方法により製造される。もちろん、最終的に得られる積層板10が所望の耐力等の特性を有する限りにおいて、これ以外の方法により本実施形

態に係る積層板 10 を製造してもよい。

[0052] (1) 銅箔上 13 への絶縁樹脂層 11 の形成

まず、平板状の銅箔 13 を用意し、その後、図 3 (a) に示すように、銅箔 13 上に絶縁樹脂層形成用層 11 A を形成する。この絶縁樹脂層形成用層 11 A は、上述の樹脂組成物を銅箔 13 上に供給して層状とした後、乾燥させて得られたものである。そして、この絶縁樹脂層形成用層 11 A は、後述する工程 (2) を経ることで、硬化または固化することにより絶縁樹脂層 11 となるものである。

[0053] 樹脂組成物の銅箔 13 への供給は、例えば、ロールコーター、バーコーター、ナイフコーター、グラビアコーター、ダイコーター、コンマコーターおよびカーテンコーター等を用いて行うことができる。また、インクジェット技術の適用なども考えられる。これらの中でも、ダイコーター、ナイフコーター、およびコンマコーターを用いることが好ましい。これにより、ボイドがなく、均一な厚みを有する絶縁樹脂層形成用層 11 A、ひいては絶縁樹脂層 11 をより効率よく形成することができる。

[0054] 樹脂組成物は、上記 (1) の工程に適用する場合には、以下のような粘度挙動を有することが好ましい。すなわち、動的粘弾性測定装置を用いて、この樹脂組成物を 60℃ から昇温速度 3℃/分、周波数 1 Hz で熔融状態まで昇温したときに、初期は熔融粘度が減少し、最低熔融粘度に到達した後、さらに上昇するような特性を有し、かつ、最低熔融粘度が $1 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以上 $1 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の範囲内であることが好ましい。

[0055] 最低熔融粘度が上記下限値以上であると、樹脂とフィラーの分離が抑制でき、後述の工程 (2) を経ることでより均質な絶縁樹脂層 11 を得ることができる。また、最低熔融粘度が上記上限値以下であると、絶縁樹脂層 11 と銅箔 13 との密着性をより一層向上できる。これらの相乗効果により、積層板 10 の熱伝導性や絶縁特性をより高められる。

[0056] また、樹脂組成物は、最低熔融粘度に到達する温度が 60～100℃ の範囲内であることが好ましく、75～90℃ の範囲内であることがより好まし

い。

[0057] さらに、樹脂組成物は、フロー率が10～60%であることが好ましく、20～50%であることがより好ましい。なお、このフロー率は、以下の手順で測定することができる。まず、本実施形態の樹脂組成物により形成された絶縁樹脂層を有する銅箔を所定のサイズ（50mm×50mm）に裁断後5～7枚積層し、その重量を測定する。次に、内部温度を175℃に保持した熱盤間で5分間プレスした後冷却し、流れ出た樹脂を丁寧に落として再び重量を測定する。フロー率は次式（1）により求めることができる。

$$\text{フロー率（\%）} = (\text{測定前重量} - \text{測定後重量}) / (\text{測定前重量} - \text{銅箔重量})$$

（1）

[0058] 樹脂組成物がこのような粘度挙動を有すると、樹脂組成物を加熱硬化して絶縁樹脂層11を形成する際に、樹脂組成物中に空気が侵入するのをより抑制できるとともに、樹脂組成物中に溶けている気体を十分に外部に排出できる。その結果、絶縁樹脂層11に気泡が生じてしまうことをより抑制でき、銅箔13から絶縁樹脂層11へ確実に熱を伝えることができる。また、気泡の発生がより抑制されることにより、積層板10の絶縁信頼性を高めることができる。また、銅箔13と絶縁樹脂層11との密着性を向上できる。

[0059] このような粘度挙動を有する樹脂組成物は、例えば、前述した樹脂材料の種類や量、無機充填材の種類や量、また、樹脂材料にフェノキシ樹脂が含まれる場合には、その種類や量を適宜調整することにより得ることができる。

[0060] （2）貼りあわせ

次に、アルミニウム板12を用意し、その後、図3（b）に示すように、銅箔13とアルミニウム板12とが、絶縁樹脂層形成用層11Aを介して互いに接近するように加圧および加熱する。これにより、絶縁樹脂層形成用層11Aにアルミニウム板12が貼り合わされる（図3（c））。

[0061] この際、絶縁樹脂層形成用層11Aは、絶縁樹脂層形成用層11Aが熱硬化性を示す場合には、絶縁樹脂層形成用層11Aが硬化して絶縁樹脂層11が形成される条件で加熱および加圧される。また、絶縁樹脂層形成用層11

Aが熱可塑性を示す場合には、加熱および加熱により溶融した後、冷却により固化する条件で、加熱および加圧される。

[0062] この加熱および加圧の条件は、絶縁樹脂層形成用層11Aに含まれる樹脂組成物の種類等によって適宜設定される。加熱温度は、好ましくは80～200℃程度、より好ましくは170～190℃程度に設定される。また、加圧する圧力は、好ましくは1～12MPa程度、より好ましくは3～10MPa程度に設定される。さらに、加熱および加圧する時間は、10～90分程度であるのが好ましく、30～60分程度であるのがより好ましい。

[0063] この加熱および加圧により、アルミニウム板12が絶縁樹脂層形成用層11Aに接合するとともに、絶縁樹脂層形成用層11Aが硬化して絶縁樹脂層11が形成され、その結果、絶縁樹脂層11にアルミニウム板12が貼り合わされた積層板10が得られる。

[0064] なお、絶縁樹脂層形成用層11Aとアルミニウム板12との貼り合わせに先立って、アルミニウム板12の接合面には、40～80℃の水に0.5分間～3分間接触させる等の表面処理を施すことが好ましい。これにより、絶縁樹脂層11とアルミニウム板12との密着性をより向上させることができる。

[0065] (3) 平坦化加工

上記(2)で得られた積層板10を冷却すると、アルミニウム板12、絶縁樹脂層11、銅箔13の熱膨張率がそれぞれ異なることに起因して、積層板10に反りが生じる場合がある。その場合には、任意の工程として、その反りを矯正する平坦化加工を行うことが好ましい。これにより、反りがない平坦な積層板10が得られる。

[0066] 平坦化加工は、例えば、図4に示す平坦化装置100を用いて行うことができる。平坦化装置100は、積層板10を載置するシームレスベルト110と、シームレスベルト110を搬送する搬送手段120とを備えている。

[0067] 搬送手段120は、テンショナー（テンションローラ）130、131、132、140、141、142、143を有している。

- [0068] 図4に示すように、搬送手段120では、テンショナー130、131、132、140、141、142、143に、側面視が円環状をなすシームレスベルト110が装着され、テンショナー130、131、132、140、141、142、143の回転により、シームレスベルト110が搬送方向に沿って繰り返して送り出されることとなる。
- [0069] なお、テンショナー130、131、132、140、141、142、143は、それぞれ、外形形状が円柱状をなし、例えば、ステンレス鋼等のような金属材料で構成されている。また、これらのテンショナー130、131、132、140、141、142、143は、回転軸（中心軸）同士が同じ方向を向いており、互いに離間して配置されている。さらに、例えば、平坦化装置100全体を支持するフレーム（図示せず）に回転可能に支持されている。
- [0070] 各テンショナーのうち、テンショナー140～143は、接触するシームレスベルト110が、掛け回されつつ回転するローラである。装着されたシームレスベルト110の角部となる位置で、搬送方向が変更されることで、シームレスベルト110がループ状に繰り返して送り出される。
- [0071] また、テンショナー130～132は、テンショナー140と、テンショナー141との間にこの順で配置されている。テンショナー130とテンショナー131との間、さらにはテンショナー131とテンショナー132との間を挿通するようにして接触するシームレスベルト110が、掛け回されつつ回転するローラである。
- [0072] これらテンショナー130～132のうち、テンショナー130およびテンショナー132は、その中心が搬送方向に沿って配置されている。テンショナー131は、その中心がテンショナー130およびテンショナー132の中心に対して、搬送方向に直交する方向にずらして配置されている。
- [0073] このように配設されるテンショナー130～132との間にシームレスベルト110が搬送され、このときに、搬送方向が変更される。そのテンショナー130～132との間へのシームレスベルト110の搬送の際に、シー

ムレスベルト 110 上に、反りが生じた積層板 10 を載置することで、この反りが矯正され、その結果、積層板 10 が平坦化される。

[0074] テンショナー 130～132 の直径は、2～30 cm が好ましく、10～20 cm がより好ましい。また、テンショナー 130 とテンショナー 131 との離間距離 L_1 と、テンショナー 131 とテンショナー 132 との離間距離 L_2 とは、それぞれ独立して、10～50 cm が好ましく、15～30 cm がより好ましい。さらに、搬送方向からテンショナー 130～132 を見たとき、搬送方向に直交する方向で、テンショナー 130、132 とテンショナー 131 とが重なる領域の長さ L_3 は、2～8 cm が好ましく、4～6 cm がより好ましい。テンショナー 130～132 のサイズ等をこれら範囲内に設定することにより、積層板 10 に生じた反りをより確実に矯正することができる。

[0075] なお、テンショナー 130～132 のうち、少なくとも 1 つに、モータ（図示せず）が接続されており、このモータの作動により、シームレスベルト 110 が搬送される。

[0076] また、反りが矯正された積層板 10 は、JIS C 6481 に規定の静置法を用いて測定される、アルミニウム板 12 における反り率が 0.2% 以下であることが好ましく、0.1% 以下であることがより好ましい。反り率がかかる範囲内であるときに、積層板 10 に生じた反りが矯正され、平坦化がなされたと言うことができる。

実施例

[0077] 以下、本発明を実施例に基づき説明する。なお、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0078] 1. 原材料の準備

各実施例および各比較例の樹脂組成物で用いた原材料を以下に示す。

・熱硬化性樹脂（1）：ビスフェノール A 型フェノキシ樹脂（三菱化学社製「1255」）

・熱硬化性樹脂（2）：ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（DIC 社製「

850S」)

・硬化剤(1):ジシアンジアミド(デグサ社製)

・硬化促進剤(1):2-フェニルイミダゾール(四国化成社製「2PZ」)

・シランカップリング剤(1): γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(信越シリコン社製「KBM-403」)

・フィラー(1):不定形アルミナ(日本軽金属社製「LS-210B」)

・フィラー(2):球状アルミナ(デンカ社製「DAW-03」)

[0079] ・アルミニウム板(1):アルミニウム6000系(日本軽金属社製「A6061-T6」、厚さ0.6mm、アルミニウム純度97.2質量%、ブリネル硬さ105HB)

・アルミニウム板(2):アルミニウム5000系(日本軽金属社製「A5052-H34」、厚さ0.6mm、アルミニウム純度97.2質量%、ブリネル硬さ82HB)

・アルミニウム板(3):アルミニウム1000系(日本軽金属社製「A1050-H24」、厚さ0.6mm、アルミニウム純度は99.5質量%、ブリネル硬さ30HB)

なお、アルミニウム板は、同一品番であっても、ロットにより引張強度等の物性が異なるものがあつた。引張強度は後掲の表1に示す。

[0080] ・銅箔(1):ロール状銅箔(日本電解社製「YGP-35」)厚み35 μ m

[0081] 2. 積層板の製造

以下のようにして積層板を製造した。

[0082] <樹脂組成物の調製>

熱硬化性樹脂、硬化剤、硬化促進剤、シランカップリング剤およびフィラーとして、表1に示すものを、表1に示す質量部で秤量した。これらを、シクロヘキサノン400質量部に溶解・混合させ、高速攪拌装置を用い攪拌す

ることで、樹脂組成物を調製した。

[0083] <銅箔上への絶縁樹脂層形成用層の成膜>

用意した銅箔（１）を、幅２６０mm、厚さ３５μmの大きさとした。この銅箔（１）の粗化面に、予め調製した樹脂組成物をコンマコーターにて塗布し、１００℃で３分、１５０℃で３分加熱乾燥することで、銅箔上に絶縁樹脂層形成用層を形成した。層の厚みは、最終的な積層板における絶縁樹脂層の厚さが、表１に示す値になるように調整した。なお、かかる条件で樹脂組成物を乾燥させることにより、絶縁樹脂層形成用層は、半硬化の状態となっている。これを縦６５mm×横１００mmにカットした。

[0084] <樹脂層（絶縁樹脂層形成用層）上へのアルミニウム板の接合>

絶縁樹脂層形成用層が形成された銅箔（１）の絶縁樹脂層形成用層上に、アルミニウム板（表１に「○」を付したもの）を載置し、その後、銅箔（１）とアルミニウム板とが、絶縁樹脂層形成用層を介して互いに接近するように加圧および加熱した。この工程により絶縁樹脂層形成用層を硬化させ、銅箔（１）と、絶縁樹脂層と、アルミニウム板とがこの順で積層された積層板を得た。なお、加熱・加圧の条件は、以下とした。

- ・加熱温度 : １８０℃
- ・加圧時の圧力 : １０MPa
- ・加熱／加圧時間 : １．５時間

[0085] <平坦化>

上記で得られた積層板のそれぞれについて、平坦化装置１００を用いて、反りを矯正する平坦化加工を行った。なお、平坦化装置１００を用いた平坦化加工は、離間距離 $L_1=20\text{ cm}$ 、離間距離 $L_2=20\text{ cm}$ 、長さ $L_3=5\text{ cm}$ 、テンショナー直径＝１５cmの装置を用いた。この平坦化加工により、各実施例および各比較例の積層板は、反り率（JIS C 6481に規定）が０．２％以下となっていた。

[0086] ３．評価

<３点曲げ試験>

各実施例および各比較例で得られた積層板をカットし、長さ100mm、幅25mmの試験片を作成した。各試験片について、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件で、前記銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施した。この試験により得た応力-ひずみ曲線に基づき、0.1%耐力、0.2%耐力、0.5%耐力および1%歪んだときの応力を求めた。

[0087] <クラックの発生>

各実施例および各比較例で得られた積層板を、L字に折り曲げたサンプルを作製した。このサンプルを切断し、その切断面における折り曲げた部分を研磨して、クラックの有無を明瞭に判別できるようにしたうえで、クラックの有無を観察した。そして、以下基準により評価した。

A：クラック発生せず

B：クラック発生したが、実用上問題なし

C：実用上問題ある（絶縁破壊が起きる）クラック発生があった

[0088] <絶縁破壊電圧値>

各実施例および各比較例で得られた積層板をカットし、8cm角の試験片を作製した。その片面の銅箔をエッチングし、試験片の中央に25mmφのパターンを作製した。その後、試験片をL字に折り曲げた後、JIS K 6911の耐電圧試験に準じて、DC電圧を0.5kV/sのスピードで昇圧し、絶縁破壊した電位を読み取り、絶縁破壊電圧値とした。

[0089]

[表1]

	使用素材	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2
樹脂組成物	熱硬化性樹脂(1):ビスフェノールA型フェノキシ樹脂	7.0	11.8	5.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	熱硬化性樹脂(2):ビスフェノールA型エポキシ樹脂	9.0	15.0	7.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	硬化剤(1):ジアンジアミド	0.9	1.0	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	硬化促進剤(1):2-フェニルイミダゾール	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	シランカップリング剤(1):γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	フィラー(1):アルミナ 不定形	82.0	70.0	85.0	82.0	41.0	82.0	82.0	82.0
	フィラー(2):アルミナ 球状	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	0.0	0.0	0.0
銅箔	絶縁樹脂層の厚さ	120	120	120	120	120	80	120	120
	銅箔(1):ロール状銅箔(日本電解社製「YGP-35」) 厚さ35 μ m	○	○	○	○	○	○	○	○
	アルミニウム板(1):アルミニウム6000系 (厚さ0.6mm、アルミニウム純度97.2質量%)								○
	アルミニウム板(2):アルミニウム5000系 (厚さ0.6mm、アルミニウム純度97.2質量%)							○	
	アルミニウム板(3):アルミニウム1000系 (厚さ0.6mm、アルミニウム純度は99.5質量%)	○	○	○	○	○	○		
	アルミニウム板の引っ張り強度	130	130	130	114	130	130	273	310
	0.2%耐力(MPa)	255	215	260	230	260	250	300	350
評価結果	0.1%耐力(MPa)	240	190	245	210	250	235	275	340
	0.5%耐力(MPa)	265	220	270	250	275	260	330	360
	1%歪んだときの応力(MPa)	255	210	270	250	280	255	325	360
	クラックの発生	A	A	B	A	B	A	C	C
	折り曲げ後の絶縁破壊電圧値(kV)	5.0	10.0	4.8	6.4	4.6	2.8	3.1	1.0

表中、「○」は、該当する銅箔またはアルミニウム板を使用したことを表す。

[0090] 表1から明らかなように、各実施例、すなわち、0.2%耐力が200～295MPaの範囲内の積層板は、クラックの発生が抑えられ、また、良好な絶縁破壊電圧値を示した。これに対して、各比較例、すなわち、0.2%耐力が200～295MPaの範囲外の積層板は、実施例の積層板に比べ、クラックの発生で劣るものだった。

[0091] この出願は、2017年4月20日に提出された日本出願特願2017-083567号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] アルミニウムベース銅張積層板であって、
厚さ60～140 μ mの電気絶縁性の絶縁樹脂層と、
前記絶縁樹脂層の一方の面に積層された、厚さ0.5～2.0mm
のアルミニウム板と、
前記絶縁樹脂層の他方の面に積層された、厚さ18～105 μ mの
銅箔と、から構成され、
長さ100mm、幅25mmの当該アルミニウムベース銅張積層板
に対し、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件
で、前記銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施したとき、0.
2%耐力が、200～295MPaである、アルミニウムベース銅張
積層板。
- [請求項2] 請求項1に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって、長さ1
00mm、幅25mmの当該アルミニウムベース銅張積層板に対し、
64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件で、前記
銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施したとき、0.1%耐力
が、185～285MPaである、アルミニウムベース銅張積層板。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって
、長さ100mm、幅25mmの当該アルミニウムベース銅張積層板
に対し、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ速度の条件
で、前記銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施したとき、0.
5%耐力が、210～310MPaである、アルミニウムベース銅張
積層板。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載のアルミニウムベース銅張積層
板であって、長さ100mm、幅25mmの当該アルミニウムベース
銅張積層板に対し、64mmの支点間距離、10mm/minの曲げ
速度の条件で、前記銅箔側から荷重をかける3点曲げ試験を実施した
とき、1%歪んだときの応力が、205～305MPaである、アル

ミニウムベース銅張積層板。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって、

前記アルミニウム板が、純度98.5～100質量%のアルミニウムで構成されているアルミニウムベース銅張積層板。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって、前記アルミニウム板を構成するアルミニウム素材の引張強度が、95～140MPaである、アルミニウムベース銅張積層板。

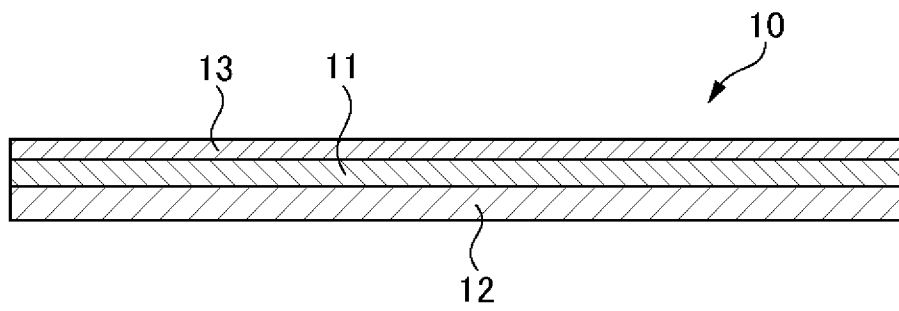
[請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって、

前記絶縁樹脂層が、エポキシ樹脂およびフェノキシ樹脂から選択される少なくとも1つの樹脂を含むアルミニウムベース銅張積層板。

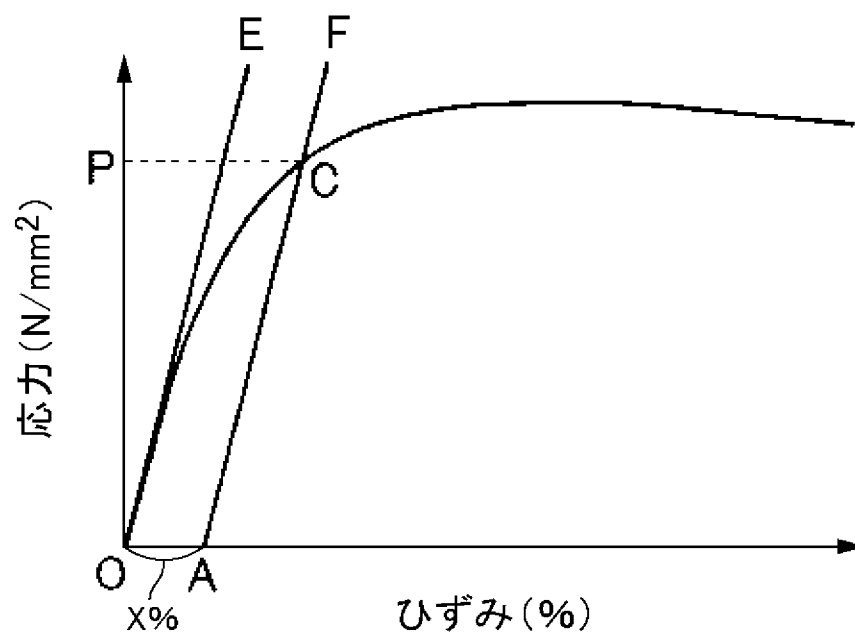
[請求項8] 請求項7に記載のアルミニウムベース銅張積層板であって、

前記絶縁樹脂層が、フィラーをさらに含むアルミニウムベース銅張積層板。

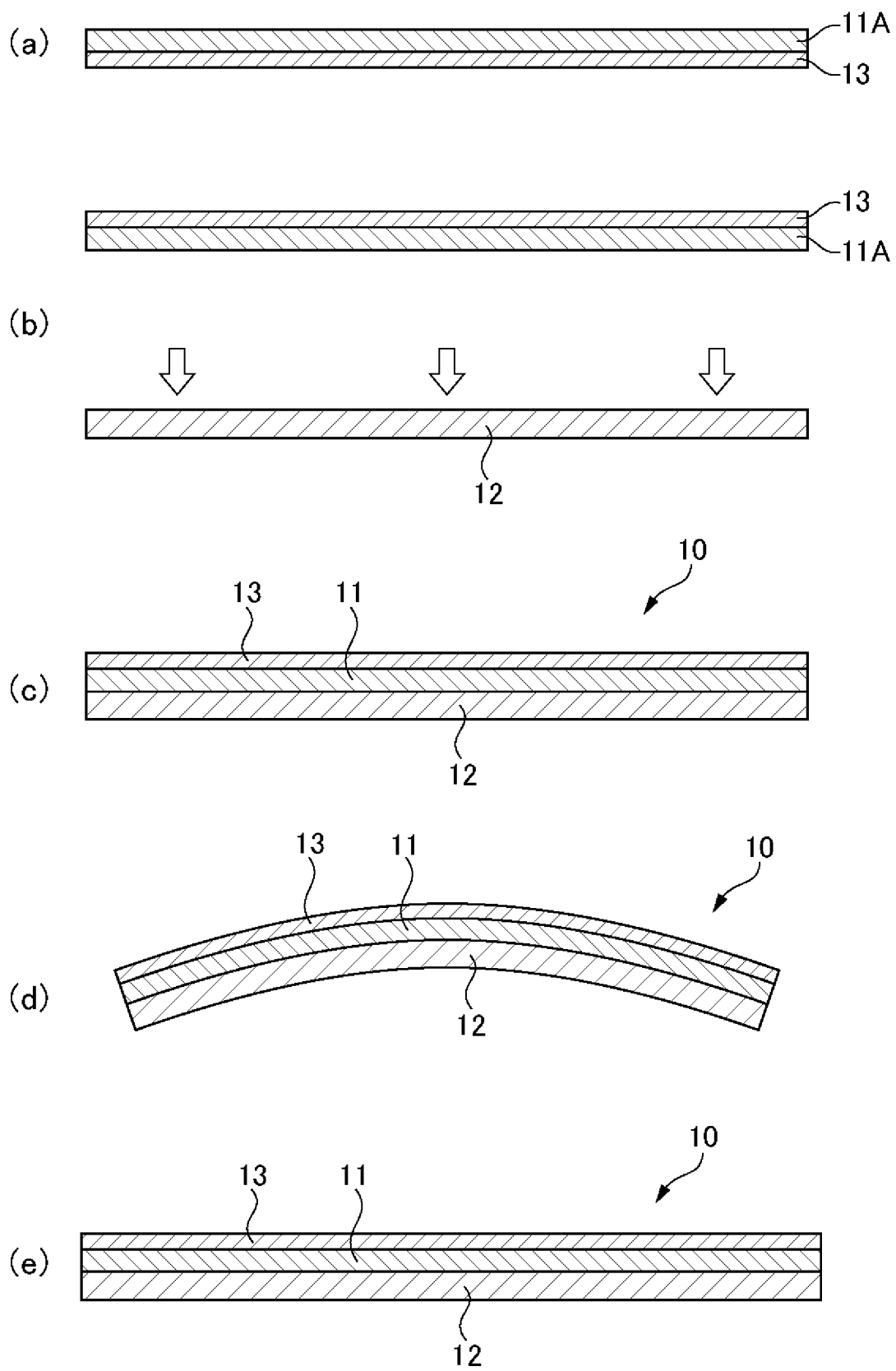
[図1]



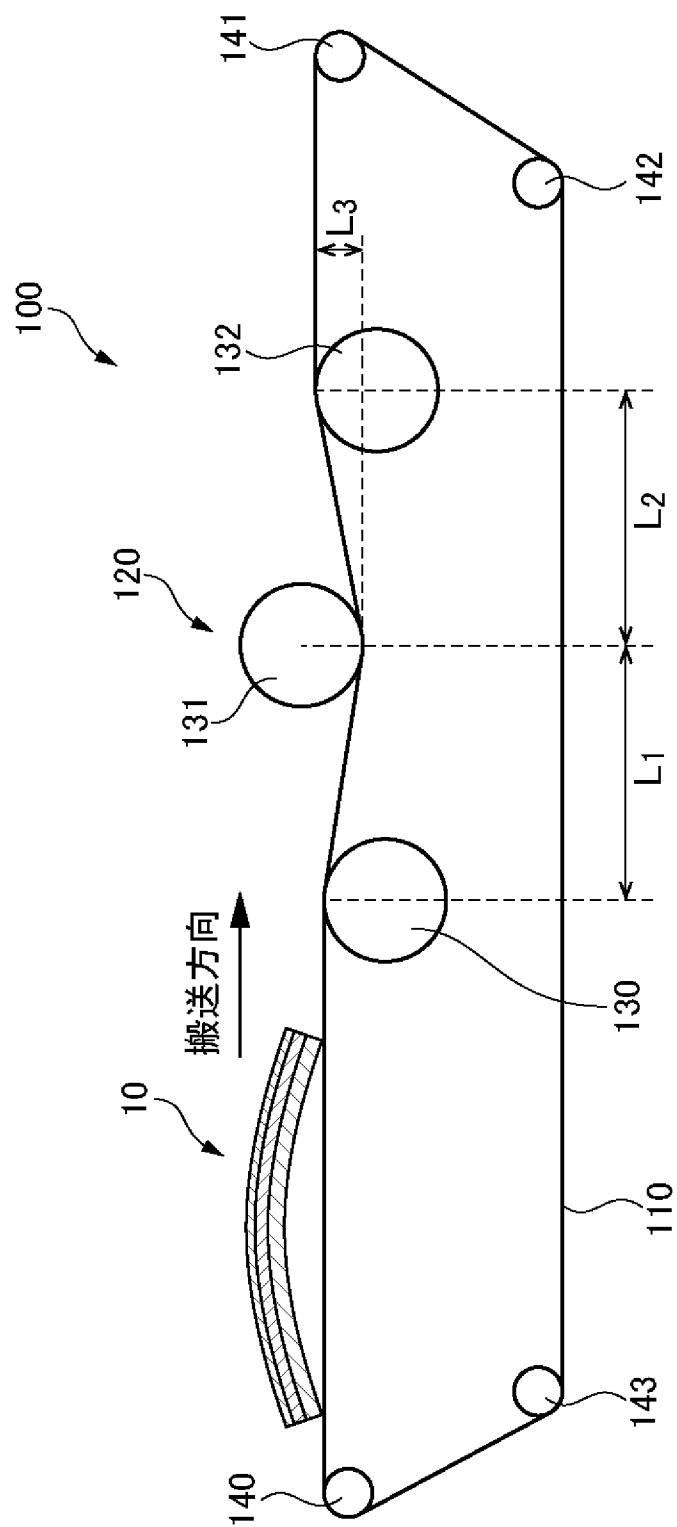
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B32B15/08 (2006.01) i, B32B7/02 (2006.01) i, B32B15/20 (2006.01) i, B32B27/06 (2006.01) i, B32B27/18 (2006.01) i, H05K1/05 (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)

Int. Cl. B32B1/00-43/00, H05K1/05, 3/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 1-275036 A (MITSUBISHI ALUMINUM CO., LTD.) 02 November 1989, claims, page 3, upper left column, line 17 to upper right column, line 14, page 5, lower left column, line 18, page 5, lower right column, lines 12-14, examples (Family: none)	1-8
X	JP 2005-353974 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 22 December 2005, claims, paragraphs [0014], [0017]-[0019], examples (Family: none)	1-8
X	JP 2011-100816 A (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 19 May 2011, claims, paragraphs [0015], [0019], examples (Family: none)	1-8

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
07.06.2018

Date of mailing of the international search report
19.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009896

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 2017-63161 A (NAMICS CORP.) 30 March 2017, claims, paragraph [0013] (Family: none)	1-8
A	JP 2003-46210 A (DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 14 February 2003, claims, paragraph [0016] (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B32B15/08(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B15/20(2006.01)i, B32B27/06(2006.01)i,
B32B27/18(2006.01)i, H05K1/05(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（IPC））

Int.Cl. B32B1/00-43/00, H05K1/05, 3/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 請求項の番号
X	JP 1-275036 A（三菱アルミニウム株式会社）1989. 11. 02, 特許請求の範囲、第3ページ左上欄第17行-右上欄第14行、第5ページ左下欄第18行、第5ページ右下欄第12-14行、実施例（ファミリーなし）	1-8
X	JP 2005-353974 A（日立化成工業株式会社）2005. 12. 22, 特許請求の範囲、[0014]、[0017] - [0019]、実施例（ファミリーなし）	1-8

☑ 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

07. 06. 2018

国際調査報告の発送日

19. 06. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

市村 脩平

4 S

6192

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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 請求項の番号
X	JP 2011-100816 A (電気化学工業株式会社) 2011.05.19, 特許請求の範囲、[0015]、[0019]、実施例 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2017-63161 A (ナミックス株式会社) 2017.03.30, 特許請求の範囲、[0013] (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2003-46210 A (電気化学工業株式会社) 2003.02.14, 特許請求の範囲、[0016] (ファミリーなし)	1-8