世界知的所有権機関
国際事務局

**PCT**

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | | |
|---|---|---|---|
| (51) 国際特許分類6<br>**B32B 15/08** | **A1** | (11) 国際公開番号 | **WO98/35830** |
| | | (43) 国際公開日 | 1998年8月20日(20.08.98) |

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04309

(22) 国際出願日 1997年11月26日(26.11.97)

(30) 優先権データ
特願平9/30784 1997年2月14日(14.02.97) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
松下電工株式会社
(MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.)[JP/JP]
〒571 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
梶田 進(KAJITA, Susumu)[JP/JP]
富崎武士(TOMISAKI, Takeshi)[JP/JP]
〒571 大阪府門真市大字門真1048番地
松下電工株式会社内 Osaka, (JP)
(74) 代理人
弁理士 萩野 平, 外(HAGINO, Taira et al.)
〒107 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク森ビル28階
栄光特許事務所 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (DE, GB, IT).

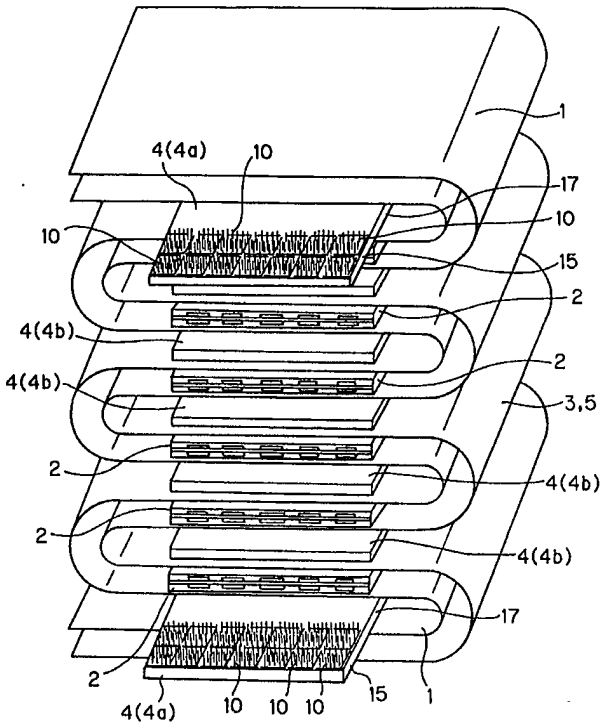
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING LAMINATE**

(54)発明の名称 積層体の製造方法及び製造装置

**(57) Abstract**

Synthetic resin sheets, intermediate plates and metal foils are stacked. The stack is compressed while a current is applied to the metal foils to heat the stack, thus fabricating a laminate. Then the laminate is cooled because heat is dissipated from the intermediate plates at least part of which are provided with heatpipes while the pressure is applied to the stack. The time required to cool the laminate is shortened by the action of the heatpipes, and the manufacturing lead time is shortened.



（５７）要約

シート状合成樹脂材、中間板及び金属箔を重ねて形成した積層ブロックで、金属箔に通電して加熱しながらこの積層ブロックを加圧して積層形成した後、少なくとも一部にヒートパイプを内蔵した中間板からの放熱で積層成形した積層ブロックの加圧状態の冷却が行なわれるようにしたので、ヒートパイプによって、成形した積層ブロックの冷却時間を短縮して製造リードタイムを短縮することができるものである。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー共和国
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギス
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニューージーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオーネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラヴィア
ZW ジンバブエ

# 明 細 書

## 積層体の製造方法及び製造装置

### 技術分野

本発明は、金属箔に通電することによって加熱し、積層成形を行なうようにした積層体の製造方法及び製造装置に関するものである。

### 背景技術

金属箔を表面に有する積層体は、金属箔とシート状合成樹脂材とを一体に積層成形して得られている。そして金属箔として銅箔などを用い、シート状合成樹脂材としてプリプレグなどを用いて得られる積層体は、プリント回路板などに使用されている。このような積層体は、金属箔とプリプレグなどのシート状合成樹脂材とを重ね、さらに必要に応じて内層材や外層材を重ね、これを加熱・加圧することによって、シート状合成樹脂材に含有される合成樹脂を溶融させると共に熱硬化または冷却硬化させるなどして、成形されている。そして上記の加熱加圧成形は、蒸気または電熱などの熱源を用いるホットプレスまたは真空プレスなどを用いて行なわれている。

ここで、ホットプレスは、加熱した加圧プレートを用い、この加圧プレートによって、積み重ねられた銅箔やシート状合成樹脂材などの部材を上下両面から加圧すると共に加熱して成形を行なうようにしたものである。また、真空プレスは、積み重ねられた部材をパッキング材によって気密に覆い、その内部を真空化するとともに、その周辺に高温、高圧のガスを導入して成形を行なうようにしたものである。このようなホットプレスや真空プレスなどで積層成形を行なうときには、一般に、１枚の積層体となる複数枚のシート状合成樹脂材と金属箔等を組み合わせて一組の組み合わせ部材とし、そしてこの組み合わせ部材を中間板を介して複数組積み重ねることによって積層ブロックとし、この積層ブロックを加熱加圧成形することによって、同時に複数枚の積層体を製造することができるようにしている。この中間板は、各積層体の平面度が確保されるようにするために用いられるものでり、通常はステンレス板等が使用される。

ところで、上記のように組み合わせ部材が多重に積み重ねられた積層ブロックをホットプレスによって加熱・加圧するときには、成形プレスの加圧プレートによって積層ブロックが上下から加熱されるので、伝熱の遅れや、積層ブロックの側面からの放熱などによって、加圧プレートに近い組み合わせ部材と加圧プレートから遠い組み合わせ部材とでは、加熱温度が異なったものとなる。このような加熱温度の不均一は、得られる積層体製品の品質のばらつきとなって好ましいものではない。したがって、ホットプレスでは、積み重ねることができる組み合わせ部材の組数は限られるものとなっている。

一方、真空プレスでは、積層ブロックの周囲から熱が加えられるので、各組み合わせ部材の温度はほぼ均一に上昇することになるが、組み合わせ部材の外周周辺部と中心部との間には、やはり伝熱の遅れによって温度差が生じる。このために、大面積の積層体の成形は難しいものになる。

このような問題を解決する方法として、例えばイギリス特許第１３２１３０５号に開示されている成形方法がある。この成形方法は、上記の組み合わせ部材を金属板を介して多段に積み上げて積層ブロックを形成し、金属板に通電してジュール熱で金属板を発熱させて加熱を行うことによって、多数枚の積層体を同時に成形するようにしたものである。この成形方法のような加熱方式によれば、多段に積み上げた各組み合わせ部材を金属板で直接加熱することができるために、積み上げ方向および積層体の平面方向ともに加熱温度が均一となって、品質のばらつきが少なくなり、上記のような問題を解決することができるのである。

また、特公昭６２－５８９０３号公報には、金属ロール上に金属箔と熱可塑性樹脂フィルムとを重ね合わせた材料を送りローラーを経て供給し、金属ロールを電極として金属箔に電流を流すことによってジュール熱で発熱させ、金属箔を発熱体として利用して、高圧加熱接着を行う方法が記載されている。このように金属箔を利用した加熱方法を用いることによって、積層体の平面方向の加熱温度を均一とすることができ、積層体の面内品質のばらつきを少なくすることが可能になる。

そしてさらに、上記のイギリス特許第１３２１３０５号と特公昭６２－５８９０３号公報の方法を組み合わせたような成形方法が特表平７－５０８９４０号公

報で提供されいている。この成形方法は、金属箔として長尺のものを用い、金属箔にシート状合成樹脂材を長手方向に沿った複数箇所で重ねると共に、隣合うシート状合成樹脂材の間の箇所において金属箔を折り返して金属箔を蛇行状に屈曲し、電気絶縁性に形成された中間板を金属箔の間に差し込んで、各シート状合成樹脂材を多段に積み重ねることによって積層ブロックを形成し、この積層ブロックを成形プレスにセットする。そして、金属箔に通電して金属箔を発熱させながら積層ブロックを加圧することによって、加熱加圧成形を行なうようにしたものである。このように、積層する金属箔を利用してシート状合成樹脂材を直接加熱することができるものであり、積み上げ方向および積層体の平面方向ともに加熱温度を均一化して、品質のばらつきが少ない積層体を多段で生産性良く製造することができるのである。

しかしながらこの金属箔を利用して加熱を行なう成形方法にあっては、加熱加圧成形のプロセスでの加熱温度の均一化は達成することができるが、加熱加圧成形の後の冷却のプロセスでは、従来のホットプレスと同様に加圧しながら自然放冷が行なわれており、製造リードタイムが長くなるという問題があった。

つまり、シート状合成樹脂材として例えばエポキシ樹脂含浸ガラスクロスのような、ガラスクロスなどの基材に熱硬化性樹脂を含浸乾燥して調製したプリプレグを用いて積層体を成形した場合について説明すると、加熱加圧成形のプロセスの後、積層体を冷却するにあたって、積層体の温度が熱硬化性樹脂のガラス転移温度以下に低下するまでは熱硬化性樹脂は収縮が大きいので、加圧力を保持しておかないと、基材のガラスクロスの織り目、特にガラス繊維を束ねたヤーンとヤーンとの交差部分が金属箔の表面に浮き出て、積層体の表面粗度が悪化する。例えば無加圧で自然放冷によって冷却した場合には、触針式表面粗さ計でヤーンに対して斜め方向の表面粗度を測定すると、表面粗度はＲｍａｘで４～７μｍとなり、積層体をプリント配線板に加工するために、エッチングなどによって回路形成を行うにあたって、ファインな回路パターンを形成することが困難になる。これに対して加圧しながら冷却を行なう場合の表面粗度はＲｍａｘで１μｍ以下レベルに小さくなる。従って、加熱加圧成形の後の冷却は成形プレスで加圧しながら冷却を行なう必要がある。

そしてこのように加圧しながら自然放冷で冷却する場合、積み重ねられた積層体は露出する表面積が小さいので、冷却するのには非常に時間がかかり、製造リードタイムが長くなるという問題が生じるのである。そこで、電動送風機などを用いて積層体に対して周囲から冷却風を当て、強制空冷してやるといった方法も考えられるが、この方法においても放熱は積層体の外周からしか行われず、多段に積み重ねられた積層体の内部の温度を冷やすには非常に時間がかかり、製造リードタイムを短縮する効果はあまりない。

また上記のように、金属箔に通電して金属箔をジュール熱で発熱させることによって加熱を行ない、しかも多段に積み重ねて多数枚の積層体を同時に成形する方式では、金属箔の発熱量をコントロールするために、積層ブロックの温度を測定して金属箔への通電量を制御する必要がある。このために、積層ブロックの内部に熱電対を差し込んで積層ブロックの温度を測定することが行なわれている。

しかし、積層ブロックの内部に熱電対を差し込んで成形を行なうと、熱電対を差し込んだ部分に成形される積層体には熱電対の形が付くために製品としての要をなさず、積層体の製造効率が低下するという問題がある。予め内部に熱電対を組み込んだ形に成形した積層体をダミーとして用い、積層ブロックの一部にこのダミーの積層体を組み込むという方法もあるが、この場合もダミーの積層体を組み込む分、製品の積層体を製造するためのスペースが減るので、製造効率が低下するという問題は依然として解決されていない。

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、均一な品質の積層体を製造することができると共に、積層体の表面粗度を小さく維持しつつ冷却の効率を高めて製造リードタイムを短縮することができるようにすることを目的とするものであり、加えて製造効率を高めることができるようにすることを目的とするものである。

発明の開示

① 本発明に係る積層体の製造方法は、シート状合成樹脂材２と電気絶縁性表面の中間板４との間に挟まれるようになる金属箔１をそれぞれの端面部で折り返すことにより、中間板４を間に挟んで隣り合うシート状合成樹脂材間で金属箔１を連続化し、かつシート状合成樹脂材２、中間板４及び金属箔１を重ねて積層ブロ

ック５を形成し、金属箔１に通電して加熱しながらこの積層ブロック５を加圧して積層形成した後、この積層形成した積層ブロック５を加圧しながら冷却することによって積層体を製造するにあたって、少なくとも一部の中間板４にヒートパイプ６を内蔵して設けると共に、そのヒートパイプ６を内蔵した中間板４の端部を積層ブロック５から突出するように重ね、その突出する中間板４からの放熱で、積層形成した積層ブロック５の冷却が行われるようにすることを特徴とするものである。

② 上記①の積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板への強制空冷により行うことができる。

③ 上記①の積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板に設けられた放熱フィンへの強制空冷により行うことができる。

④ 上記①の積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板への水冷により行うことができる。

⑤ 上記①の積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板の放熱部に取り付けられた水冷ジャケットによる水冷で行うことができる。

⑥ 更に、本発明に係わる積層体の製造装置は、シート状合成樹脂材と電気絶縁性表面の中間板との間に挟まれるようになる金属箔をそれぞれの端面部で折り返すことにより、中間板を間に挟んで隣り合うシート状合成樹脂材間で金属箔を連続化し、かつシート状合成樹脂材、中間板及び金属箔を重ねることによって形成される積層ブロックと、積層ブロックの金属箔に通電して発熱させる通電加熱装置と、積層ブロックを加圧する成形プレスとを具備してなり、少なくとも一部の中間板はヒートパイプを内蔵して形成されたものであると共に、そのヒートパイプを内蔵した中間板の端部が積層ブロックから突出する大きさのものであることを特徴とするものである。

⑦ 上記⑥のヒートパイプを内蔵した中間板の突出部分に放熱フィンを設ける構成とすることができる。

⑧ 上記⑥のヒートパイプを内蔵して形成された中間板が、内部に複数本の棒状ヒートパイプを平行に埋め込んだ構成とすることができる。

⑨ 上記⑥のヒートパイプを内蔵して形成された中間板が、内部に平面型ヒート

パイプを埋め込んだ構成とすることができる。

⑩　上記⑥～⑨の内の１つではヒートパイプを内蔵した中間板の温度を測定する温度測定装置を設ける構成とすることができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の形態の一例を示す概略正面図である。

図２は、同上の積層ブロックの概略斜視図である。

図３は、同上のヒートパイプを内蔵する中間板の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を説明する。

本発明においてシート状合成樹脂材２としては、エポキシ樹脂含浸ガラスクロスのようなガラスクロスなどの基材に熱硬化性樹脂を含浸乾燥して調製したプリプレグを複数枚重ねたもの、あるいはこのプリプレグと表面に回路形成をした内層板や外層板を重ねたものなどを用いることができる。また本発明において金属箔１としては長尺の銅箔などを用いることができるものであり、本実施の形態では２枚の金属箔１を用いるようにしている。

そして、２枚の金属箔１の間にシート状合成樹脂材２を長手方向に沿った複数箇所で重ねることによって積層組み合わせ材３を形成し、隣合うシート状合成樹脂材２の間の箇所において金属箔２を折り返すと共に中間板４を上下に対向する金属箔１の間に差し込んで金属箔１が接触し合わないように中間板４を介在させながら積層組み合わせ材３を蛇行状に屈曲することによって、各シート状合成樹脂材２を多段に積み重ねた図２のような積層ブロック５を形成する。

なお、上記記載では金属箔１に対して２枚の長尺のものを使用しているが、それ以外でも、例えば、１枚の長尺金属箔で全層の間を繋ぐこともできる。

また、積層組み合わせ材３を形成せずに積層ブロック５を形成することもできる。この方法としては、例えば、一つのシート状合成樹脂材２を金属箔１上に重ねた後、シート状合成樹脂材２の端面部で金属箔１を折り返して、金属箔１をシート状合成樹脂材２の上に重ね、その上に中間板４を重ねた後、その中間板４の端面部で金属箔１を折り返して、金属箔１を中間板４の上に重ね、更にその上にシート状合成樹脂材２を重ねるように、形成プレス８の一方の加圧盤１６の側か

ら他方の加圧盤１６に向かって、順番に重ねて積層ブロック５を形成する。

中間板４は少なくとも表面が電気絶縁性材料で形成されるものであり、一部の中間板４ａはヒートパイプ６を内蔵して形成してある。そして、このヒートパイプ６を内蔵した中間板４ａの端部が積層ブロック５から突出するように重ねられている。また、中間板４の総てにヒートパイプ６を内蔵した中間板４ａを用いる必要はなく、他の中間板４ｂは、例えばアルミニウム板などの金属板の表面を硬質アルマイト処理した後、ポリ四フッ化エチレンを含浸して厚み３０～４０μｍの電気絶縁皮膜を表面に形成して作製したものを用いることができる。

またヒートパイプ６を内蔵した中間板４ａは、例えば図３に示すように、アルミニウム板などの金属板に複数本のヒートパイプ６を平行に埋め込んだものとして作製することができる。あるいは、アクトロニクス社製の極薄型プレートヒートパイプ（ＴＰＨＰ）のように、金属プレートの片面に予め蛇行パターン溝を設け、この金属プレートに金属平板をろう接合して蛇行パターン溝に作動液を封入した構造の平面型ヒートパイプで作製することもできる。いずれのものも、上記の中間板４ｂと同様に表面に電気絶縁皮膜を形成して電気絶縁性を確保してある。この中間板４ａの一方の端部は放熱部１５となるものであり、各ヒートパイプ６は図３のようにその一方の端部が放熱部１５に位置するように配置してある。更に放熱部１５には放熱性を高めるために放熱フィン１０を設けておくのが望ましい。

図２の実施の形態では、最上段と最下段の中間板４としてヒートパイプ６を内蔵した中間板４ａを用い、他の中間板４としてヒートパイプ６を内蔵しない中間板４ｂを用いるようにしてあり、ヒートパイプ６を内蔵した中間板４ａはその放熱部１５を積層ブロック５から外方へ突出させるようにしてある。そして図２のように積層した積層ブロック５を、図１に示すように成形プレス８の加圧盤１６，１６の間にセットすると共に、金属箔１の両端に通電加熱装置７を接続し、成形を行なう。成形プレス８としては真空チャンバー内でプレスを行なう真空積層プレスを用いることができるものであり、真空チャンバー内を真空排気して１０トールの圧力まで減圧した後、加圧盤１６，１６で上下から１０ｋｇｆ／ｃｍ2 の圧力で積層ブロック５を加圧すると同時に、通電加熱装置７の電源から２枚の各

金属箔１に直流電流を通電し、金属箔１を電気抵抗体として発熱させ、加熱を行なう。このようにシート状合成樹脂材２に接触している金属箔１によって各シート状合成樹脂材２を直接加熱して成形を行なうことができ、シート状合成樹脂材２を積み上げ方向および平面方向の両方向に均一な温度で加熱することができるものであり、品質のばらつきが少ない積層体を多段で生産性良く製造することができるものである。

ここで、ヒートパイプ６は熱伝導性が金属の数百倍と極めて高く、熱応答性にも優れるという特性を有している。このようなヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａは、積層ブロック５に差し込まれて金属箔１と接触している部分が受熱部１７となり、受熱部１７で積層ブロック５から受熱された熱はヒートパイプ６で放熱部１５へと速やかに伝えられる。このために中間板４ａの受熱部１７と放熱部１５の間の温度差は非常に小さなものになる。通常のアルミニウム板などで作製した中間板４ｂを同様に用いた場合には、積層ブロック５に差し込まれて金属箔１と接触している受熱部と、積層ブロック５から突出する放熱部とには大きな温度差が生じる。これはアルミニウム板の熱伝導率がヒートパイプ６に比べて遥かに小さく、熱応答性も悪いため、受熱部の熱が放熱部に十分に伝わらないためである。

そして上記のようにヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａの受熱部１７と放熱部１５の間の温度差は非常に小さいので、積層ブロック５から突出する放熱部１５の温度を測定することによって、金属箔１の発熱による積層ブロック５の加熱温度を検出することができる。従って、中間板４ａの放熱部１５の温度測定の結果に基づいて、通電加熱装置７による金属箔１への通電量を制御して金属箔１の発熱を制御し、積層ブロック５の加熱温度をコントロールすることができるものであり、加熱温度を設定された温度、例えば１８０℃にコントロールしながら成形を行なうことができるものである。中間板４ａの受熱部１７と放熱部１５の間の温度差は非常に小さいが、放熱部１５からの放熱があるために全く同じにはならない。通常ではこの温度差は問題にはならないが、加熱温度を厳密に調整する場合には、例えば予め、放熱部１５の温度を放射温度計などで、受熱部１７の温度を熱電対などで測定しておき、両者の温度の相関関係をとっておくことによっ

て、この相関関係に基づいて放熱部１５の温度から受熱部１７の正確な温度を容易に検出することができるものである。

ここで、ヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａの放熱部１５の温度測定は、図１に示すような放射温度計９ａや熱電対などの温度測定装置９を用いて行なうことができるものであり、放熱部１５は積層ブロック５から突出しているために、積層ブロック５の外部で積層ブロック５の温度の検出を行なうことができる。従って、従来のように熱電対を積層ブロック５内に差し込んだり、熱電対を内蔵したダミーの積層板を積層ブロック５に入れたりして成形を行なう必要がなく、積層体の製造効率が減少することを防ぐことができるものである。

上記のように、通電加熱装置７で金属箔１に通電して加熱加圧成形を所定時間行なった後、成形プレス８による加圧は維持したまま、金属箔１への通電を停止し、成形した積層ブロック５の冷却を行なう。この冷却のプロセスにおいて、ヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａは、積層ブロック５内に差し込まれている受熱部１７から積層ブロック５の熱を受熱し、ヒートパイプ６によって放熱部１５へとこの熱を速やかに伝え、そしてこの熱を放熱部１５から放熱する作用をなすので、成形した積層ブロック５の冷却を短時間で行なうことができるものである。放熱部１５に放熱フィン１０を設けておけば、放熱フィン１０によって放熱効率を高く得ることができ、冷却効果を高めて冷却時間を一層短縮することができるものである。また、電動送風機などを用いて放熱フィン１０を強制空冷すれば、放熱効率さらに高くして冷却効果をさらに高めることができるものである。あるいは、放熱部１５に水冷ジャケットを取り付けて水冷を行なうことも可能である。

ここで、加熱加圧成形した積層ブロック５を冷却するにあたって、ヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａを用いずに積層ブロック５を加圧しながら自然放冷する場合は、温度が１８０℃からガラス転移温度以下の１００℃まで低下するのに５時間を要する。またヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａを用いずに積層ブロック５を加圧しながら周囲から電動送風機を用いて強制空冷をする場合は、この温度低下に要する時間は１時間である。一方、本発明のようにヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａを用い、電動送風機で放熱フィン１０を強制空冷しながら冷却を行なった場合は、この温度低下に要する時間は１０分になり、大幅に製造リ

ードタイムを短縮することができるものである。

また成形した積層ブロック５をこのように冷却するにあたって、ヒートパイプ６を内蔵する中間板４ａの放熱部１５の温度を測定することによって、積層ブロック５の温度低下を検出することができる。従って、中間板４ａの放熱部１５の温度測定によって、積層ブロック５の温度が所定の設定温度にまで低下したことが検出された時点で、成形プレス８を開いて積層ブロック５を取り出すように制御することができるものである。

そしてこのように取り出した積層ブロック５を、金属箔１の折り曲げ部分で切り離すことによって、シート状合成樹脂材２の両面に金属箔１が積層一体化された積層体を得ることができるものである。本発明では上記のように加圧しながら冷却するようにしているので、積層体の表面粗度はＲｍａｘが１μｍ以下であり、ファインな回路形成が可能な積層体を得ることができるものである。

産業上の利用可能性

上記のように本発明は、シート状合成樹脂材と電気絶縁性表面の中間板との間に挟まれるようになる金属箔をそれぞれの端面部で折り返すことにより、中間板を間に挟んで隣り合うシート状合成樹脂材間で金属箔を連続化し、かつシート状合成樹脂材、中間板及び金属箔を重ねて積層ブロックを形成し、金属箔に通電して加熱しながらこの積層ブロックを加圧して積層形成した後、この積層形成した積層ブロックを加圧しながら冷却することによって積層体を製造するようにしたので、金属箔で各シート状合成樹脂材を直接加熱して成形を行なうことができ、シート状合成樹脂材を積み上げ方向および平面方向の両方向に均一な温度で加熱して、品質のばらつきが少ない積層体を多段で生産性良く製造することができると共に、また加圧しながら冷却することによって表面粗度の小さい積層体を得ることができるものである。しかも、少なくとも一部の中間板にヒートパイプを内蔵して設け、ヒートパイプを内蔵した中間板からの放熱で積層成形した積層ブロックの冷却が行なわれるようにしたので、積層ブロック内の熱をヒートパイプによって速やかに伝熱して放熱することができ、成形した積層ブロックの冷却時間を短縮して製造リードタイムを短縮することができるものである。

また、ヒートパイプを内蔵した中間板の温度を測定する温度測定装置を設ける

ようにしたので、この中間板の温度を測定することによって、積層ブロックの温度を検出することができ、温度測定用の熱電対などを積層ブロック内に入れたりする必要がなくなり、無駄な積層体が生じなくなって、積層体の製造効率の減少を防ぐことができるものである。

また、ヒートパイプを内蔵した中間板の端部を積層ブロックから突出させると共に中間板のこの突出端部に放熱フィンを設けるようにしたので、放熱フィンによる高い放熱効果で冷却時間を一層短縮することができ、製造リードタイムをさらに短縮することができるものである。

# 請 求 の 範 囲

1． シート状合成樹脂材と電気絶縁性表面の中間板との間に挟まれるようになる金属箔をそれぞれの端面部で折り返すことにより、中間板を間に挟んで隣り合うシート状合成樹脂材間で金属箔を連続化し、かつシート状合成樹脂材、中間板及び金属箔を重ねて積層ブロックを形成し、金属箔に通電して加熱しながらこの積層ブロックを加圧して積層形成した後、この積層形成した積層ブロックを加圧しながら冷却することによって積層体を製造するにあたって、

少なくとも一部の中間板にヒートパイプを内蔵して設けると共に、そのヒートパイプを内蔵した中間板の端部を積層ブロックから突出するように重ね、その突出する中間板からの放熱で、積層形成した積層ブロックの冷却が行われるようにすることを特徴とする積層体の製造方法。

2． 積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板への強制空冷により行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の積層体の製造方法。

3． 積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板に設けられた放熱フィンへの強制空冷により行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の積層体の製造方法。

4． 積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板への水冷により行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の積層体の製造方法。

5． 積層ブロックの冷却を、ヒートパイプを内蔵した中間板の放熱部に取り付けられた水冷ジャケットによる水冷で行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の積層体の製造方法。

6． シート状合成樹脂材と電気絶縁性表面の中間板との間に挟まれるようになる金属箔をそれぞれの端面部で折り返すことにより、中間板を間に挟んで隣り合うシート状合成樹脂材間で金属箔を連続化し、かつシート状合成樹脂材、中間板及び金属箔を重ねることによって形成される積層ブロックと、積層ブロックの金属箔に通電して発熱させる通電加熱装置と、積層ブロックを加圧する成形プレスとを具備してなり、少なくとも一部の中間板はヒートパイプを内蔵して形成されたものであると共に、そのヒートパイプを内蔵した中間板の端部が積層ブロッ

クから突出する大きさのものであることを特徴とする積層体の製造装置。

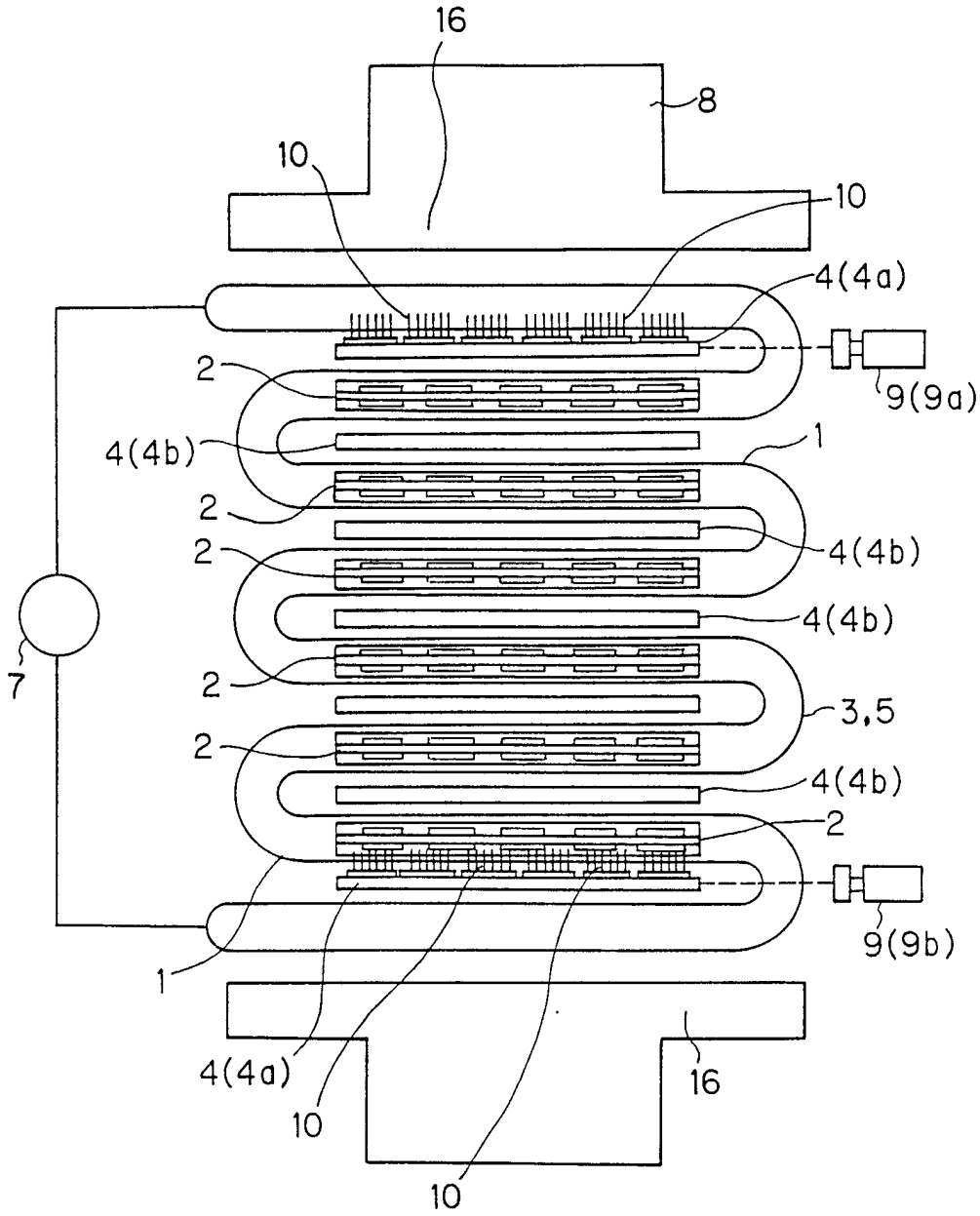
7． ヒートパイプを内蔵した中間板の突出部分に放熱フィンを設けて成ることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の積層体の製造装置。

8． ヒートパイプを内蔵して形成された中間板が、内部に複数本の棒状ヒートパイプを平行に埋め込んだものであることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の積層体の製造装置。

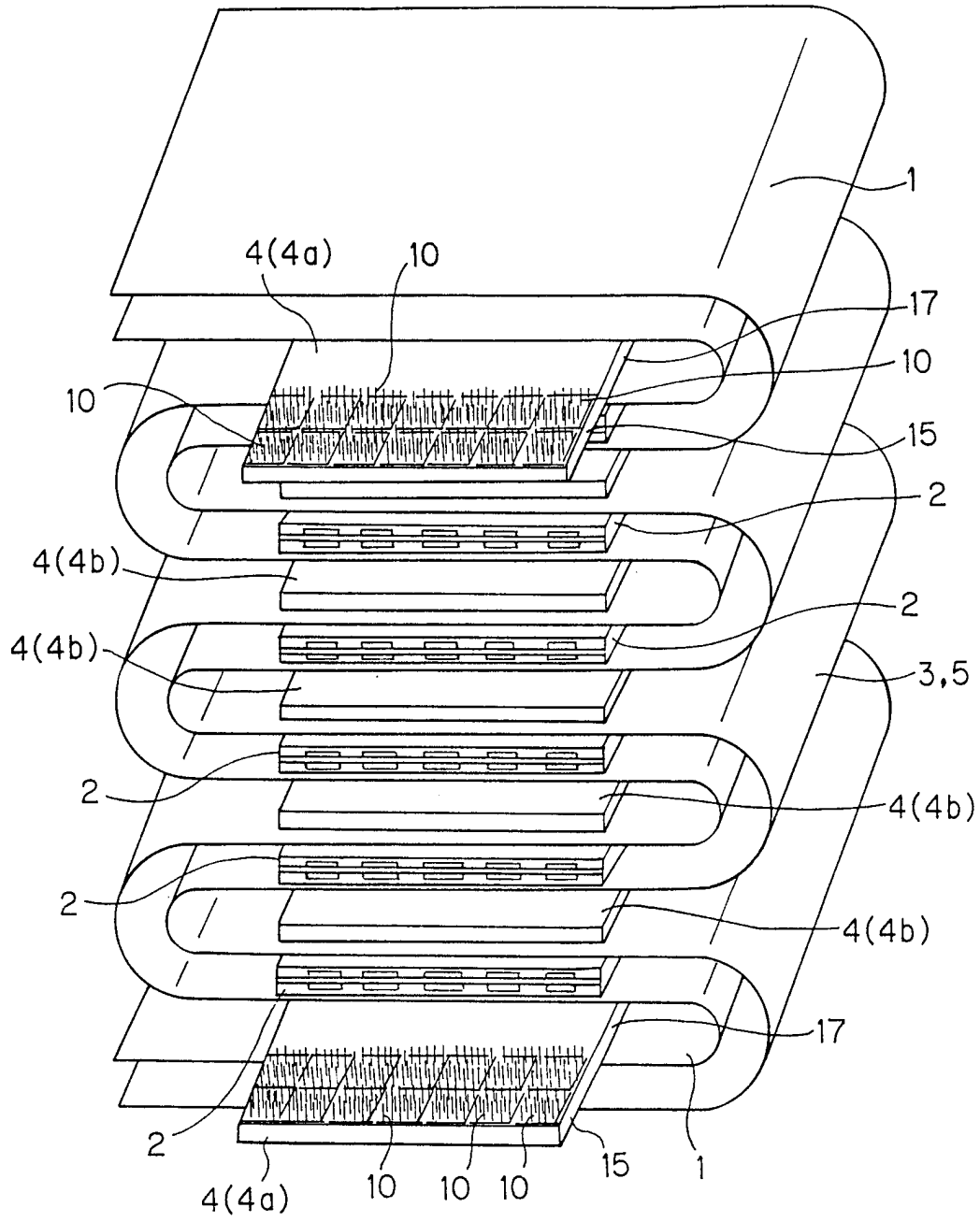
9． ヒートパイプを内蔵して形成された中間板が、内部に平面型ヒートパイプを埋め込んだものであることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の積層体の製造装置。

10． ヒートパイプを内蔵した中間板の温度を測定する温度測定装置を設けて成ることを特徴とする請求の範囲第6項から第9項の内の1項に記載の積層体の製造装置。

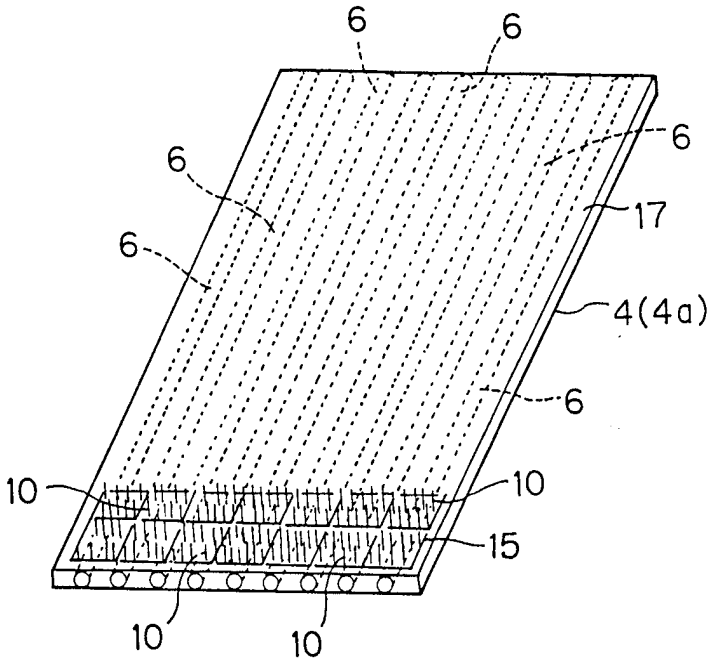
第 1 図



第 2 図



第 3 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/04309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl$^6$ B32B15/08

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$^6$ B32B15/08

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997

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. |
|---|---|---|
| A | JP, 2-116551, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), May 1, 1990 (01. 05. 90)(Family: none) | 1 - 10 |
| A | JP, 8-150630, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), June 11, 1996 (11. 06. 96)(Family: none) | 1 - 10 |

☐ 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 document 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 |
|---|---|
| February 23, 1998 (23. 02. 98) | March 3, 1998 (03. 03. 98) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／０４３０９

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｂ３２Ｂ　１５／０８

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[6]　Ｂ３２Ｂ　１５／０８

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　　１９２６－１９９７年
日本国公開実用新案公報　１９７１－１９９７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 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| A | ＪＰ，２－１１６５５１，Ａ（松下電工株式会社）１．５月．１９９０（０１．０５．９０）、（ファミリーなし） | １－１０ |
| A | ＪＰ，８－１５０６３０，Ａ（松下電工株式会社）１１．６月．１９９６（１１．０６．９６）、（ファミリーなし） | １－１０ |

☐ 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」先行文献ではあるが、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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２３．０２．９８ | 03.03.98 |

| 国際調査機関の名称及びあて先 | 特許庁審査官（権限のある職員） | |
|---|---|---|
| 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>東京都千代田区霞が関三丁目４番３号 | 鴨野 研一　印 | ４Ｆ　７１４８ |
| | 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３１ | |

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）