



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **234 643 A5**

4(51) **B 32 B 27/04**
H 05 K 3/46

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 32 B / 277 577 7

(22) 20.06.85

(44) 09.04.86

(31) P3423181.1

(32) 22.06.84

(33) DE

(71) siehe (73)

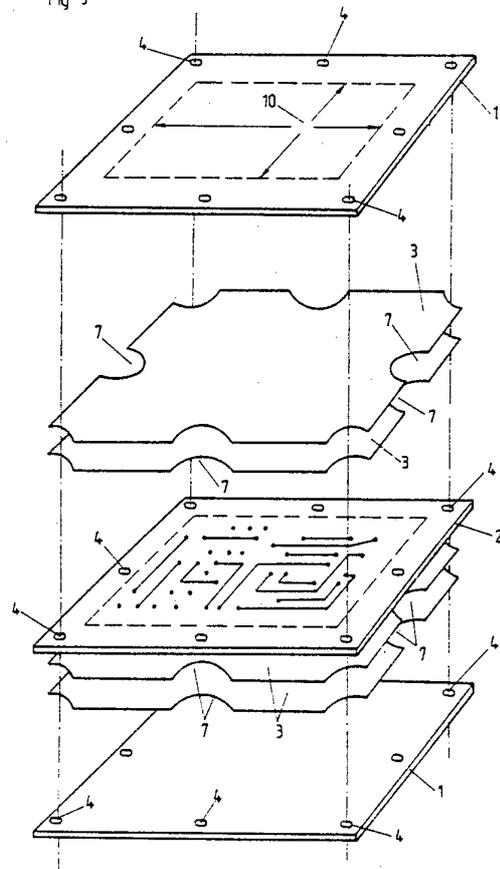
(72) Burger, Rainer, DE

(73) PRESIDENT ENGINEERING CORP., 8008 Zürich, Florastraße 11, CH

(54) **Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten, nach diesem Verfahren hergestellter, fixierter Lagenaufbau**

(57) Bei diesem Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten wird bereits vor dem Aushärtvorgang der Lagenaufbau aus Laminaten und Prepregs unter Verwendung von mechanischen Verbindungselementen so zusammengefügt, daß die Lamine, bevorzugt unter Stoffschluß, relativ zueinander fixiert sind. Der Lagenaufbau selbst ist also dadurch charakterisiert, daß er unter Verwendung von mechanischen Verbindungselementen 5 so zusammengefügt ist, daß die Lamine 1, 2 durch die Verbindungselemente 5 relativ zueinander fixiert sind.
 Fig. 3

Fig 3



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten mit in wenigstens drei Ebenen liegenden Leiterbildern, bei dem wenigstens zwei Lamine unter Zwischenschaltung wenigstens eines Prepregs übereinander angeordnet und mittels eines Paßloch-Systems, mit dem die Lamine im Randbereich versehen sind, relativ zueinander ausgerichtet werden, und dieser Lagenaufbau dem Aushärtvorgang unter Druck und Temperatur unterworfen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß bereits vor dem Aushärtvorgang der Lagenaufbau unter Verwendung von mechanischen Verbindungselementen so zusammengefügt wird, daß die Lamine relativ zueinander fixiert sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamine im Bereich der Verbindungselemente unter Stoffschluß stehen.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Prepregs in den Randzonen im Bereich der Verbindungselemente Aussparungen aufweisen, die einen Stoffschluß der benachbarten Lamine ermöglichen.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Prepregs kleinere Abmessungen besitzen als die durch das Paßloch-System definierte Fläche.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Aushärtvorgangs in einer mechanischen Presse kein Druck auf die Verbindungselemente ausgeübt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamine mittels den Verbindungselementen unter Verformung derart verspannt werden, daß deren Endflächen gegenüber den Außenflächen des fixierten Lagenaufbaus so weit zurückgesetzt sind, daß die Presse keinen Druck auf die Verbindungselemente ausübt.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungselemente so angeordnet sind, daß sie außerhalb der Preßplatten zu liegen kommen.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aushärtvorgang unter Vakuum oder hydraulischem oder pneumatischem Druck stattfindet.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit den mechanischen Verbindungselementen sowohl die Lageausrichtung der Lamine als auch deren relative Fixierung zueinander bewirkt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungselemente unter entsprechender Passung mindestens durch zwei Paßlöcher hindurchgeführt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verbindungselemente Nieten benutzt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Nieten HohlNieten oder Blechnieten eingesetzt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verbindungselemente Schraubverbindungen benutzt werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lageausrichtung der Lamine mittels einer Paßstiftanordnung eines Hilfswerkzeugs erfolgt und die mechanischen Verbindungselemente nach Ausrichtung angebracht werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Verbindungselemente Klammerverbindungen eingesetzt werden.
16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung der Lamine durch Verschweißen hergestellt wird.
17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vorfixierte Lagenaufbau nach dem Maß-Laminationsverfahren um ein oder zwei Leiterebenen erweitert und in dieser Verbindung einem einzigen Aushärtvorgang unterworfen wird.
18. Lagenaufbau zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten mit in wenigstens drei Ebenen liegenden Leiterbildern, bei dem wenigstens zwei Lamine (1, 2) unter Zwischenschaltung wenigstens eines Prepregs (3) übereinander angeordnet und mittels eines Paßloch-Systems (4), mit dem die Lamine (1, 2) im Randbereich versehen sind, relativ zueinander ausgerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lagenaufbau unter Verwendung von mechanischen Verbindungselementen (5) so zusammengefügt ist, daß die Lamine (1, 2) relativ zueinander fixiert sind.
19. Lagenaufbau nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß er nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 17 hergestellt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten mit in wenigstens drei Ebenen liegenden Leiterbildern, bei dem wenigstens zwei Lamine unter Zwischenschaltung wenigstens eines Prepregs übereinander angeordnet und mittels eines Paßloch-Systems, mit dem die Lamine im Randbereich versehen sind, relativ zueinander ausgerichtet werden, und dieser Lagenaufbau dem Aushärtvorgang unter Druck und Temperatur unterworfen wird.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf einen speziellen, nach diesem Verfahren hergestellten Lagenaufbau, der eine Zwischenstufe bei der Herstellung von erfindungsgemäßen Mehrlagenleiterplatten darstellt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Unter Mehrlagenleiterplatten (Multilayern) wird ein Lagenaufbau von zwei oder mehreren Laminen, z. B. dünnen Epoxidglasharzgeweben (Dünnlaminen), mit je einem oder zwei geätzten Leiterbildern verstanden, zwischen denen Prepregs, z. B. Epoxidglasharzwaben, in noch nicht ausgehärtetem sogenannten B-Zustand angeordnet sind, und der durch Aushärten unter Druck und Temperatur in einer Presse zu einer Einheit verbunden wird.

Derartige Mehrlagenleiterplatten werden in der professionellen Elektronik verwendet.

Bei einem bekannten Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten erfolgt sowohl die lagerichtige Anordnung der Lamine und damit der Leiterbilder als auch das Verpressen der Lamine mit den Prepregs unter Druck und Temperatur in

einem Arbeitsvorgang. Dazu weisen die Preßformen Paßstifte auf, auf die die Lamine mit ihren Paßbohrungen aufgesetzt werden, worauf die derart in Preßformen lagegesicherten Schichtaufbauten dem Preßvorgang in der Presse unterzogen werden. Bei diesem sogenannten Pin-Laminations-Verfahren ist nachteilig, daß die Preßformen sowie alle Hilfselemente, wie Preßbleche, Preßpolster und Trennfolien, wie die Lamine ebenfalls mit Paßbohrungen für die Paßstifte versehen werden müssen, was sehr aufwendig ist. Ferner verringern die Preßformen die nutzbare Aufnahmekapazität der Presse und erhöhen den Wärmebedarf für den Aushärtevorgang. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß bei der Herstellung von Mehrlagenleiterplatten unterschiedlicher Formate entsprechend angepaßte Preßformen einschließlich der angeführten Hilfselemente angefertigt und bereitgehalten werden müssen oder aber bei einer auf das Preßformat abgestimmten Einheitsform erhöhter Materialabfall durch schlechte Nutzung entsteht. Beides bedeutet eine wesentliche Produktverteuerung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Beseitigung der aufgezeigten Nachteile.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Mehrlagenleiterplatten anzugeben, das eine kostengünstige und flexible Produktion nach modernen Methoden unter voller Beibehaltung der hohen Präzision, insbesondere der Lagegenauigkeit, der Lamine und damit der Leiterbilder ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren mit den eingangs genannten Verfahrensschritten dadurch gelöst, daß bereits vor dem Aushärtevorgang der Lagenaufbau unter Verwendung von mechanischen Verbindungselementen so zusammengefügt wird, daß die Lamine relativ zueinander fixiert sind.

Die Erfindung beruht also auf dem grundsätzlichen Gedanken, daß der Lagenaufbau aus Laminen und Prepregs in einer Zwischenstufe des gesamten Herstellungsvorgangs vor dem Aushärtevorgang durch Druck und Temperatur zu einer Art Halbzeug darstellenden Einheit verbunden wird, in der die Lamine und damit deren Leiterbilder in der gewünschten Präzision dauerhaft und sicher relativ zueinander fixiert sind. Diese Einheiten sind ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen handhabbar und können nach Bedarf zwischengelagert werden, bevor sie dem endgültigen Verbindungsvorgang, nämlich dem Aushärten unter Druck und Temperatur, unterworfen werden.

Dies stellt eine Abkehr von der bisher bekannten Herstellungsmethode dar, bei der, wie geschildert, in Preßformen mit Paßstiften sowohl die Lageorientierung der Lamine als auch das Verpressen dieser Lamine mit den Prepregs stattfindet.

Ein Verschieben der Lamine und damit der Leiterbilder während des Aushärtevorgangs unter Druck wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren deshalb zuverlässig ausgeschlossen, weil nach den wesentlichen Merkmalen die Verbindungselemente die Lamine sicher relativ zueinander fixieren und die dazwischen liegenden Prepregs ebenfalls mit ausreichender Genauigkeit an ihrem Ort halten.

Darüber hinaus liegen nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform die Lamine im Bereich der Verbindungselemente mit Stoffschluß aneinander, so daß ein Fließen der Prepregs beim Preßvorgang ohne Einfluß auf die Lagefixierung der Lamine bleibt.

Zur Erzielung dieses Stoffschlusses werden zumindest die außen liegenden Lamine in ihren Randbereichen außerhalb der Prepregs durch die Verbindungsmittel entsprechend verformt, wozu auch die zwischen den benachbarten Laminen einzufügenden Prepregs entsprechend ausgebildet sind. Nach einer ersten Ausführungsform können die Prepregs in den Randzonen im Bereich der Verbindungselemente Aussparungen aufweisen, die einen Stoffschluß der benachbarten Lamine aufgrund deren entsprechenden Verformung ermöglichen. Dadurch ist es möglich, die Nutzfläche der Multilayer unter Berücksichtigung der Restfließzeit der Prepregs möglichst groß zu gestalten. Nach einer anderen Ausführungsvariante besitzen die Prepregs kleinere Abmessungen als die durch das Preßlochsystem definierte Fläche. Danach sind also die Prepregs einfach rechteckig zugeschnitten, so daß sie mit den üblichen Werkzeugen kostengünstig hergestellt werden können.

Werden die erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten in einer mechanischen, z. B. hydraulischen Presse endgültig verpreßt, ist darauf zu achten, daß während dieser Verfahrensschritte kein Druck auf die Verbindungselemente ausgeübt wird, so daß die mechanischen Verbindungselemente auch während des Preßvorgangs die Laminatenlage sicher zueinander fixieren. Nach einer ersten Version kann dies dadurch erreicht werden, daß die Lamine mittels den Verbindungselementen unter Verformung so gespannt werden, daß deren Endflächen gegenüber den Außenflächen des fixierten Lagenaufbaus soweit zurückgesetzt sind, daß die Presse keinen Druck auf die Verbindungselemente ausübt, sondern ausschließlich auf den Lagenaufbau im Bereich der Prepregs. Die Verbindungselemente können also ohne weiteres innerhalb der Preßplatten liegen.

Nach einem weiteren Merkmal ist es aber auch möglich, die Verbindungselemente so anzuordnen, daß sie außerhalb der Preßplatten zu liegen kommen, so daß beim Preßvorgang in der Presse ebenfalls kein Druck auf die Verbindungselemente erfolgt, sondern ausschließlich auf den Lagenaufbau im Bereich der Prepregs.

In beiden Fällen können die erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten — übereinander und/oder nebeneinander auf Preßblechen frei verteilt — in einer stationären Presse verpreßt werden. Gegenüber dem Pin-Laminationsverfahren wird also der Vorteil erreicht, daß keine Preßformen benötigt werden und durch deren Wegfall auch die Kapazität der Pressen besser genutzt werden kann. Auf diese Weise sind für die rationelle Fertigung von Mehrlagenleiterplatten auch stationäre Pressen geeignet.

Die erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten können des Weiteren mit Vorteil in einer Doppelbandpresse verpreßt werden, wodurch eine kontinuierliche Fertigung von Mehrlagenleiterplatten ermöglicht wird.

Schließlich erlauben die erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten, den Aushärtevorgang unter Vakuum oder hydraulischem oder pneumatischem Druck durchzuführen. Sie eröffnen also die Anwendung neuer Technologien für den Aushärtevorgang, die sich im Rahmen einer Großserienfertigung schon anbieten oder noch anbieten können.

Nach einer grundsätzlichen Fertigungsmethode der erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten werden mit den mechanischen Verbindungselementen sowohl die Lageausrichtung der Lamine als auch deren relative Fixierung zueinander bewirkt. Dazu werden entsprechende Verbindungselemente unter genügend genauer Passung mindestens durch zwei Paßlöcher in den übereinander angeordneten Laminen hindurchgeführt, wodurch gleichzeitig eine Lageausrichtung der Lamine einerseits und andererseits deren Fixierung untereinander erreicht werden.

Solche Verbindungsmittel können in erster Linie Niete sein, und zwar Hohlniete oder Blechniete, die bevorzugt aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen. In erster Linie werden sich Niete anbieten, da diese kostengünstig sind und mit einfachen Vorrichtungen gesetzt werden können. Es kann aber auch an Schraubverbindungen aus Stahl oder Kunststoff gedacht werden.

Nach einer anderen Hersteilungsmethode der erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten erfolgt die Lageausrichtung der Lamine mittels einer Paßstifanordnung in einem Hilfswerkzeug, und es werden die mechanischen Verbindungselemente erst nach Ausrichtung der Lamine an der zu verbindenden Einheit angebracht, um diese für die weiteren Bearbeitungsvorgänge vorzufixieren. Nach dem Anbringen der Verbindungselemente können die fixierten Einheiten von den Paßstiften der Hilfsvorrichtung abgezogen und frei handhabbar einer Zwischenlagerung oder den weiteren Bearbeitungsgängen zugeführt werden.

Als Verbindungselemente für diese Herstellungsmethode der vorfixierten Einheiten bieten sich einerseits Klammerverbindungen an. Hierbei können Metallklammern eingesetzt werden. Dabei werden die mit Leiterbildern versehenen Lamine mit Paßstiften zueinander lagegenau ausgerichtet. Danach werden die Klammern im Randbereich durch die Lamine hindurchgetrieben, wodurch die Fixierung und ggf. der Stoffschluß der Lamine hergestellt werden. Die Paßstifte, welche nur der Montagefixierung dienen, können danach entfernt werden.

Es ist aber auch andererseits möglich, die Verbindung der Lamine durch Verschweißen zu erreichen. Dabei werden die Lamine in ihrem Randbereich bevorzugt über die Metallfolien miteinander verschweißt. Auch hier werden danach die zur Vormontage verwendeten Paßstifte entfernt.

Die erfindungsgemäß hergestellten vorfixierten Einheiten können auch in Kombination mit dem Maß-Laminationsverfahren mit Vorteil eingesetzt werden. Dieses Verfahren ist zur Fertigung von Mehrlagenleiterplatten mit in mindestens drei und höchstens vier Ebenen angeordneten Leiterbildern in einem Preßvorgang ausgelegt. Im Gegensatz zum Pin-Laminationsverfahren wird dabei allerdings ein Laminat mit einem Leiterbild oder zwei Leiterbildern beidseitig mit Prepregs und je einer äußeren Metallfolie ohne Paßstifte zwischen Preßblechen dem Aushärtvorgang unterworfen. Die Zuordnung der innenliegenden Leiterbilder erfolgt durch ein sogenanntes herstellerinternes Paßloch-System oder mittels optisch erfaßbarer Fadenkreuze.

Werden Leiterplatten mit in mehr als vier Ebenen liegenden Leiterbildern verlangt, dann können im Maß-Laminationsverfahren in einem weiteren Arbeitsgang höchstens zwei weitere leitende Ebenen aufgebracht werden. Das erfordert jedoch einen weiteren Aushärtvorgang und verteuert das Erzeugnis dadurch, daß der Ausstoß einer gegebenen Pressenkapazität wegen des zweimaligen Preßvorgangs halbiert wird. Dieser Nachteil wird dadurch überwunden, daß im Maß-Laminationsverfahren statt eines Laminates mit höchstens zwei Leiterbildern als Innenlage eine erfindungsgemäß vorfixierte Einheit mit mehreren Leiterbildern verwendet und diese Einheit durch die Kombination mit dem Maß-Laminationsverfahren in einem einzigen Aushärtvorgang um zwei weitere leitende Ebenen erweitert wird.

Nach dem Verpressen können die überstehenden beidseitigen Metallfolien in den mit den dazugehörigen Prepregs nicht verklebten Bereichen wie bekannt entfernt werden, wodurch der Zugang zum Paßloch-System der innenliegenden Lamine wieder für die weitere Bearbeitung freiliegt.

So können durch Kombination der beiden Verfahren kostengünstig hochpräzise Leiterplatten mit mehr als vier leitenden Ebenen in einem einzigen Aushärtvorgang hergestellt werden.

Die erfindungsgemäße Zwischenstufe in Form eines fixierten Lagenaufbaus ergibt also mehrere gewichtige und überraschende Vorteile.

Ferner betrifft die Erfindung einen Lagenaufbau, der nach dem geschilderten erfindungsgemäßen Verfahren vorfixiert und danach erst dem Preßvorgang unterworfen wird. Dieses Halbzeug bzw. dieses in einer Zwischenstufe hergestellte Produkt ermöglicht die Erzielung der geschilderten Vorteile. Schließlich bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung der fixierten Einheiten zur Herstellung von Multilayer. Insoweit darf auf die Ansprüche verwiesen werden.

Ausführungsbeispiel

Das erfindungsgemäße Verfahren und die durch das erfindungsgemäß Verfahren herstellbare vorfixierte Einheit, die erst anschließend den weiteren Bearbeitungsgängen, insbesondere dem Preßvorgang, unterworfen wird, werden im folgenden anhand eines Beispiels und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1: einen Schnitt durch die Anordnung nach Fig. 1,

Fig. 2: einen Schnitt durch die Anordnung nach Fig. 1,

Fig. 3: eine auseinandergedragene perspektivische Darstellung eines Lagenaufbaus mit Prepregs mit Aussparungen, und

Fig. 4: eine auseinandergedragene perspektivische Darstellung eines Lagenaufbaus mit Prepregs, die ein Format aufweisen, das kleiner ist als die vom Paßloch-System definierte Fläche.

Aus Fig. 1 und 2 ist der Aufbau eines erfindungsgemäßen, vorfixierten Lagenaufbaus sowie dessen Herstellungsweise erkennbar. Über ein vorbestimmtes Paßloch-System 4 werden beidseitig mit fertigen Leiterbildern versehene innen liegende Lamine 2 mit außenseitig mit Metallfolie bedeckten, außen liegenden Laminen 1 unter Zwischenschaltung von Prepregs 3 mittels Nieten 5 fest verbunden. Die Prepregs 3, welche als elektrische Isolierung und Klebewerkstoff notwendig sind, werden um die einzelnen Niete ausgespart, so daß alle zu fixierenden Innenlagen 2 und Außenlagen 1 im Nietbereich einen Materialschluß aufweisen. Dadurch sind die Lagen 1, 2 und damit die späteren Anschlußpunkte zum Durchmetallisieren der Mehrlagenleiterplatte deckungsgleich zueinander fixiert.

Die äußeren Lamine 1 können in einer anderen Ausführungsform auf der äußeren Seite eine volle Metallfolienauflage und auf der anderen Seite bereits ein geätztes Leiterbild besitzen. Dadurch erhöht sich die Anzahl der Leiterbahnebenen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen zwei mögliche Ausbildungen der für das Verfahren benötigten Prepregs 3. Es wird, wie bereits erläutert worden ist, sichergestellt, daß die Lamine 1, 2 mindestens im Bereich der Niete 5 unter Stoffschluß aneinander anliegen. Nach Fig. 3 weisen hierzu die Prepregs 3, die natürlich größer sind als das spätere Multilayer-Endformat 10, zumindest im Bereich derjenigen Paßlöcher 4, die mit Niete 5 besetzt werden, Aussparungen 7 auf, so daß ein Materialschluß der benachbarten Lamine 1, 2 im Bereich der Nietverbindungen stattfinden kann. Nach Fig. 4 besitzen die Prepregs 3 zwar ein größeres Format als das Multilayer-Endformat 10, aber kleinere Abmessungen als die durch das Paßloch-System 4 definierte Fläche. Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 die Multilayer-Nutzfläche möglichst groß ist, wird bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 Prepreg-Werkstoff eingespart.

Falls die erfindungsgemäß vorfixierten Einheiten in übereinander geschichteter Form in einer hydraulischen Presse, natürlich ohne Verwendung der beim Pin-Laminationsverfahren benötigten Preßformen verpreßt werden sollen, muß sichergestellt werden, daß die Niete 5 keiner Druckbelastung ausgesetzt sind. Hierzu werden, wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich, die außen liegenden Lamine 1 so mit dem innen liegenden Laminat 2 mittels der Niete 5 miteinander verspannt, daß deren Endflächen gegenüber den Außenflächen 6 des Lagenaufbaus entsprechend weit zurückgesetzt sind. Daraus resultiert, daß während des Preßvorgangs der Preßdruck nur auf der Prepregsfläche wirksam ist und die tiefer liegenden Niete keiner Druckbelastung während des Preßvorgangs ausgesetzt sind. Damit gewährleisten die Niete 5 und die stoffschlüssige Verbindung der Lamine 1, 2 eine lagegenaue Fixierung auch während des Preßvorgangs, so daß Mehrlagenleiterplatten mit hochpräziser Lagegenauigkeit entstehen.

Um eine exakte, vorher bestimmte Bohrerpositionierung zu den elektrischen Anschlußpunkten zu gewährleisten, müssen entsprechende Aufnahmebohrungen in den verpreßten Multilayer gebohrt werden. Das Einbringen dieser Aufnahmebohrungen kann auf verschiedene und an sich bekannte Arten durchgeführt werden. In jedem Fall muß es positionsgenau zum Leiterbild der Innenlagen 2 passen. Eine besonders gute Positionierung wird dadurch erreicht, daß zur Aufnahme auf dem Bohrautomaten die bereits vorhandenen, nicht mit Niete 5 gefüllten Paßlöcher der Lamine 1, 2 benutzt werden. Falls mit Niete 5 besetzte Paßlöcher 4 verwendet werden sollen, kann man die Niete 5 einem chemischen Ätzprozeß aussetzen, um diese zu entfernen.

Fig. 1

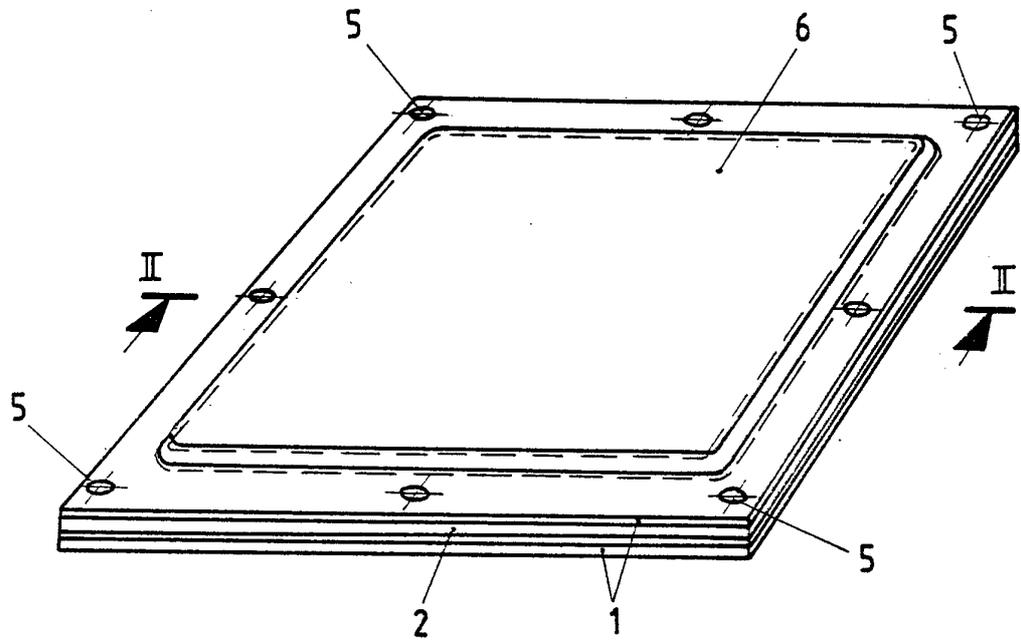


Fig. 2

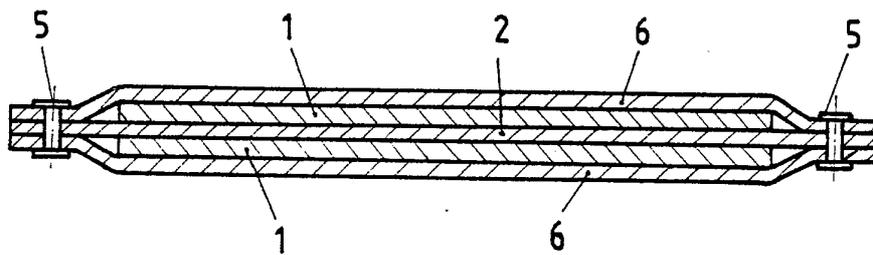


Fig. 3

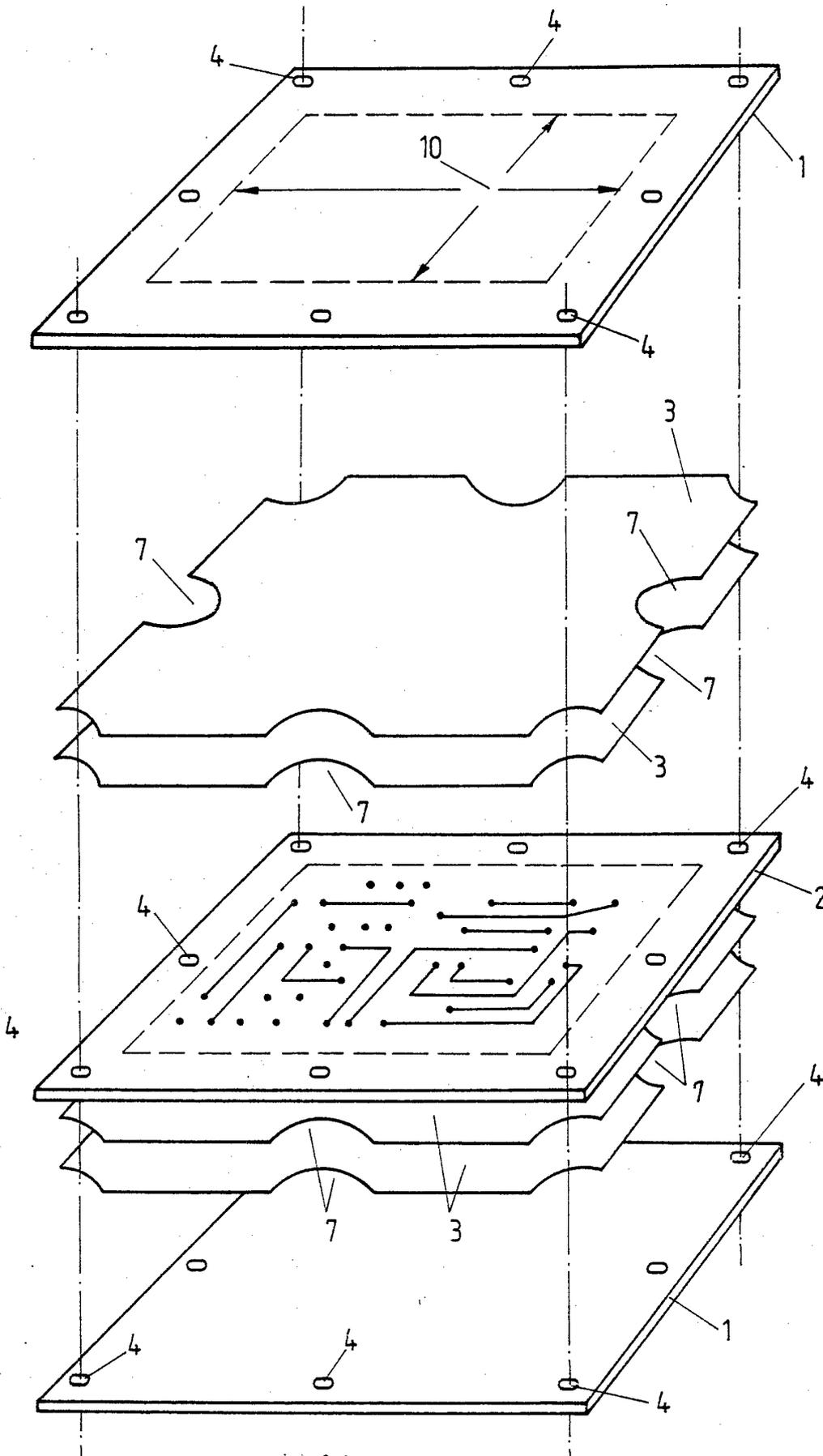


Fig. 4

