



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 661 684 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 32 B 15/08
B 32 B 31/16
C 08 J 5/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 4063/83	⑦③ Inhaber: Mitsubishi Chemical Industries Limited, Chiyoda-ku/Tokyo (JP)
②② Anmeldungsdatum: 20.11.1981	⑦② Erfinder: Kunihiko, Ichikawa, Machida-shi/Tokyo (JP) Kiyoshi, Mishima, Hachioji-shi/Tokyo (JP)
②④ Patent erteilt: 14.08.1987	⑦④ Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel
④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 14.08.1987	⑧⑥ Internationale Anmeldung: PCT/JP 81/00352 (Ja)
	⑧⑦ Internationale Veröffentlichung: WO 83/01756 (Ja) 26.05.1983

⑤④ **Verfahren zur Herstellung einer laminierten Platte.**

⑤⑦ Vorerhitzte Metallbleche werden auf beide Oberflächen einer geschmolzenen, thermoplastischen Kunstharzfolie laminiert unter Ausbildung einer laminierten Platte, und die laminierte Platte wird mittels eines zweckentsprechenden Verfahrens behandelt zur Ausbildung von Biegungen der laminierten Platte in einem Grad, der geringer ist als deren Bieugeseizitätsgrenze. Auf diese Weise wird eine laminierte Platte mit ausgezeichnetem Aussehen ohne irgendwelche Longitudinalwellen auf den Metallblechoberflächen hergestellt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung einer laminierten Platte durch Laminierung von Metallblechen auf beide Oberflächen einer thermoplastischen Kunstharzfolie, umfassend:

(a) eine Vorheizstufe zur Vorerhitzung der beiden Metallbleche, die unter einer konstanten Spannung gezogen werden;

(b) eine Laminierungsstufe, bei der die vorerhitzten Metallbleche und die geschmolzene Kunstharzfolie unter Placierung der Kunstharzfolie zwischen die Metallbleche zwischen Heisspresswalzen eingespeist werden;

(c) eine Biegestufe, bei der die laminierte Platte zwischen einer Vielzahl von Walzen hindurchgeführt wird, welche in Zickzackpositionen angeordnet sind, zur Ausbildung von Verbiegungen der laminierten Platte in einem Grad, der geringer ist als ihre Biegeelastizitätsgrenze; und

(d) eine Kühlstufe, bei der die laminierte Platte abgekühlt wird, unter Absenkung der Temperatur des Kunstharzes auf den Erweichungspunkt oder darunter auf den Walzen in der Biegestufe.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kühlstufe ein Kühlluftgebläse verwendet wird, welches den Walzen in der Biegestufe zugewandt angeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Biegestufe verwendeten Walzen einen Durchmesser im Bereich von 50 bis 200 mm aufweisen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Biegestufe ein Abstand in der Laminatfortbewegungsrichtung zwischen den Achswellen von benachbarten, nicht auf der gleichen Seite des Laminates angeordneten Walzen im Bereich von 0,5 bis 2 Walzendurchmessern vorliegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die thermoplastische Kunstharzfolie eine Kunstharzfolie vom Polyolefin-Typ oder eine Kunstharzfolie vom Polyamid-Typ mit einer Dicke im Bereich von 0,3 bis 10 mm ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallblech ein Aluminiumblech, ein Stahlblech oder ein Edelstahlblech mit einer Dicke im Bereich von 0,05 bis 0,5 mm ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer laminierten Platte durch Laminierung von Metallblechen auf beide Oberflächen einer thermoplastischen Kunstharzfolie.

Eine laminierte Platte, welche hergestellt wurde durch Laminierung von Metallblechen auf beide Oberflächen einer thermoplastischen Kunstharzfolie, ist beispielsweise aus der US-PS 3 382 136 bekannt und hat bei verschiedenen Verwendungszwecken Anwendung gefunden als ein laminiertes Produkt, welches sowohl die Eigenschaften eines Metalls als auch die eines thermoplastischen Kunstharzes (im folgenden als «Kunstharz» bezeichnet) aufweist. Eine derartige laminierte Platte wurde kontinuierlich hergestellt nach Verfahren, welche die folgenden, aus der US-PS 3 616 019 bekannten Verfahrensstufen umfassen. Das heisst, das Verfahren umfasst (a) eine Heizstufe zur Erhitzung zweier Metallblechstreifen, die mit einer konstanten Spannung gezogen werden; (b) eine Laminierungsstufe zur Ausbildung einer laminierten Platte durch Einspeisung vorerhitzter Metallbleche und einer geschmolzenen Kunstharzfolie zwischen Heisspresswalzen unter Placierung der Kunstharzfolie zwi-

schen die Metallbleche; und (c) eine Kühlstufe zum Abkühlen der resultierenden, laminierten Platte.

Ein Nachteil des Verfahrens besteht darin, dass auf der Metallblechoberfläche der laminierten Platte Runzeln und Wellen gebildet werden. Eine derartige Unzulänglichkeit der Metallblechoberfläche verursacht ein schlechtes Aussehen im Falle der Verwendung der laminierten Platte, z. B. als Brett eines Möbelstücks. Die Ausbildung von Runzeln oder Wellen wird umso signifikanter, je dünner das Metallblech oder je dicker die Kunstharzschicht ist.

Folglich wurde durch bestimmte Verfahren die Ausbildung von Runzeln auf der Metallblechoberfläche vermieden. Eine auf der Metallblechoberfläche ausgebildete Transversalwelle in der Richtung senkrecht zu der Zugrichtung der laminierten Platte konnte ebenfalls vermieden werden. Es ist jedoch kein wirksames Verfahren bekannt, Longitudinalwellen zu vermeiden, die auf dem Metallblech in der Abzugsrichtung der laminierten Platte gebildet werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine laminierte Platte zu schaffen, welche keine Longitudinalwelle auf der Metallblechoberfläche aufweist. Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemässe Verfahren auf einfache Weise gelöst.

Die vorliegende Erfindung besteht in einem Verfahren zur Herstellung einer laminierten Platte durch Laminierung von Metallblechen auf beide Oberflächen einer thermoplastischen Kunstharzfolie, welches folgende Verfahrensstufen umfasst:

(a) eine Vorheizstufe zur Vorerhitzung von zwei Metallblechen, die mit einer konstanten Spannung gezogen werden;

(b) eine Laminierungsstufe zur Ausbildung einer laminierten Platte durch Einspeisung der vorerhitzten Metallbleche und einer geschmolzenen Kunstharzfolie zwischen Heisspresswalzen unter Placierung der Kunstharzfolie zwischen die Metallbleche;

(c) eine Biegestufe, bei der die laminierte Platte zwischen einer Vielzahl von Walzen, welche in Zickzackpositionen angeordnet sind, durchgeleitet wird, um Biegungen der laminierten Platte in einem Grad zu bilden, der kleiner ist als ihre Biegeelastizitätsgrenze; und

(d) eine Kühlstufe zum Abkühlen der laminierten Platte, um die Temperatur des Kunstharzes auf den Erweichungspunkt oder darunter auf den Walzen in der Biegestufe abzusinken.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnung wird das erfindungsgemässe Verfahren näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Anordnungen der Walzen in der Biegestufe.

Zunächst werden die Metallbleche 1, 1' und eine bei dem erfindungsgemässen Verfahren verwendete Kunstharzfolie 2 erläutert.

Die Metallbleche 1, 1' können Bleche sein, die aus Aluminium, Stahl, Edelstahl, Eisen, Kupfer, Zinn oder Nickel oder einer Legierung derselben bestehen. Die Dicke der Metallbleche 1, 1' beträgt 0,5 mm oder weniger und liegt gewöhnlich in einem Bereich von 0,05 bis 0,5 mm.

Die Kunstharzfolie 2 besteht aus einem Material, das für ein herkömmliches Extrusionsformverfahren verwendet wird, welches nicht kritisch ist, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polybuten, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyamid und Polycarbonat. Im Hinblick auf die Extrusionsformbarkeit wird die Verwendung eines Kunstharzes vom Polyolefin-Typ, wie Polyethylen, Polypropylen und Polybuten, bevorzugt. Die Dicke der Kunstharzfolie 2 ist nicht kritisch und wird in Abhängigkeit von der Dicke der laminier-

ten Platte gewählt. Die Dicke liegt gewöhnlich in einem Bereich von 0,3 bis 10 mm.

Die Metallbleche 1, 1' werden im Spannungszustand mit einer konstanten Spannung von Abwickelhaspeln 3, 3' durch Abzugswalzen 4, 4' abgezogen. Die Spannungsbeaufschlagung der Metallbleche 1, 1' kann je nach Wunsch variiert werden durch Steuerung der Bremskraft der Abwickelhaspeln 3, 3' und wird im allgemeinen eingestellt auf eine konstante Spannung in einem Bereich von 0,2 bis 1,5 kg/mm² (1,96 bis 14,7 N/mm²).

Die gespannten Metallbleche 1, 1' werden zunächst in die Oberflächenbehandlungsstufen 5, 5' eingespeist, um die gewünschte Oberflächenbehandlung, wie Entölung, Waschen mit Wasser und Trocknen, nach herkömmlichen Verfahren durchzuführen. Anschliessend werden die Metallbleche 1, 1' in Vorheizstufen 6, 6' vorerhitzt. Die Temperatur der Vorerhitzung ist eine Temperatur nahe der Temperatur der Heisspresswalzen 8, 8'. Die vorerhitzten Metallbleche 1, 1' werden zusammen mit der geschmolzenen Kunstharzfolie 2, die aus einem Extruder 7 extrudiert wird, zwischen Heisspresswalzen 8, 8' in der Laminierungsstufe eingespeist, um die Laminierung durchzuführen. Falls die Temperatur der Kunstharzfolie 2 zu gering ist, kann keine zufriedenstellende Haftung an das Metallblech erreicht werden. Die Temperatur sollte in Abhängigkeit von der Benetzbarkeit zwischen Harz und Metall gewählt werden. Im Falle der Verwendung eines Kunstharzes vom Polyolefin-Typ wird sie in einem Bereich von etwa 180 bis 240 °C gewählt. Die Temperatur der Heisspresswalzen 8, 8' hängt ab von der Art des Kunstharzes und der Einspeisungsgeschwindigkeit der Metallbleche 1, 1' und ist nicht kritisch. Im Falle der Verwendung eines Kunstharzes vom Polyolefin-Typ liegt die Temperatur an der Oberfläche der Walze in einem Bereich von etwa 180 bis 230 °C.

Die durch einen Spalt zwischen den Heisspresswalzen 8, 8' austretende, laminierte Platte wird, falls erforderlich, einer Hitzealterung in einer Heizstufe 9 unterworfen. Die Hitzealterung ist im Falle der Verwendung eines Bindemittels für die Laminierung der Metallbleche und der Kunstharzfolie effektiv. Dabei verursacht die Hitzealterung hauptsächlich einen Alterungseffekt in Form einer chemischen Reaktion des Bindemittels.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist gekennzeichnet durch das Einspeisen der in der Laminierungsstufe gebildeten, laminierten Platte in die spezielle Biegestufe. In der Biegestufe ist eine Vielzahl von Walzen 11, 11', in Zickzackpositionen angeordnet. Die Walzen haben vorzugsweise jeweils einen Durchmesser im Bereich von 50 mm bis 200 mm. Die Walzen werden im allgemeinen in der Weise angeordnet, dass jeweils ein Abstand in der Laminatfortbewegungsrichtung zwischen den Achswellen von benachbarten, nicht auf der gleichen Seite des Laminats angeordneten Walzen im Bereich von 0,5 bis 2 Walzendurchmessern vorliegt.

Die Walzen werden, wie in Fig. 2 gezeigt, in der Weise angeordnet, dass sie in vertikaler Richtung jeweils geringfügig intervenieren und auf diese Weise die laminierte Platte beim Durchgang zwischen den Walzen verbiegen, und zwar in einem Grad, der geringer ist als die Biegeelastizitätsgrenze. Das Ausmass des geringfügigen Interventions der Walzen wird entschieden mittels des Verfahrens der Bestimmung der Biegeelastizitätsgrenzen der laminierten Platte in der Kälte im praktischen Betrieb unter verschiedenen Tiefen der Intervention. Beispielsweise wird im Falle der laminierten Platte, welche hergestellt wurde durch Laminierung von Aluminiumblechen mit einer Dicke von 0,2 mm auf beide Oberflächen einer Polyethylenfolie mit einer Dicke von 1,6 mm, die Tiefe der Intervention (1) gemäss Fig. 2 im Bereich von etwa 1 bis 10 mm ausgewählt.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren ist es wichtig, die laminierte Platte abzukühlen, um die Temperatur des Kunstharzes auf den Erweichungspunkt oder darunter abzusenken, und zwar auf den Walzen 11, 11', während der Biegestufe. Das Abkühlen der laminierten Platte wird in der Kühlstufe durchgeführt unter Verwendung einer Kühlkammer 10, die vor der ersten Walze 11 der Biegestufe angeordnet ist, und unter Verwendung eines Gebläses, das der Gruppe der Walzen zugewandt angeordnet ist. Die Kühlkammer 10 wird zur Vorkühlung der durch die Kammer hindurchtretenden, laminierten Platte verwendet. Das Abkühlen wird durchgeführt mittels Luft, die in die Kühlkammer 10 durch ein (nichtgezeigtes) Gebläse eingespeist wird. Das Kühlluftgebläse 12 wird verwendet, um die Temperatur des Kunstharzes in der laminierten Platte auf den Erweichungspunkt oder darunter auf den Walzen 11, 11', abzusenken. Ein (nichtgezeigtes) Luftverteilungsrohr, welches eine für eine Breite der laminierten Platte zweckentsprechende Länge aufweist, ist mit dem Auslass des Gebläses verbunden. Es ist möglich, ein Kühlwasser durch die Walzen 11, 11', ... durchzuleiten.

Bei der praktischen Steuerung der Temperatur in der Kühlstufe wird die Temperatur des Metallblechs bei dem Erweichungspunkt des Kunstharzes oder darunter zuvor gemessen und in Abhängigkeit von der angezeigten Temperatur des Metallblechs wird die Steuerung durchgeführt. Beispielsweise kann im Falle der Aluminium-niedrigdichtes Polyethylen-laminierten Platte mit der oben erwähnten Struktur der Zustand in der erfindungsgemässen Kühlstufe geschaffen werden, indem man abkühlt, bis die Temperatur der Aluminiumblechoberfläche etwa 90 bis 110 °C auf den Walzen nahe des Einlasses der Biegestufe liegt und bei etwa 60 bis 90 °C auf den Walzen nahe des Auslasses der Biegestufe.

Der Erweichungspunkt des Kunstharzes wird bestimmt gemäss ASTM D-155. Der Erweichungspunkt von niedrigdichtem Polyethylen beträgt etwa 99 °C.

Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren kann die Ausbildung der longitudinalen Welle auf der Metalloberfläche im wesentlichen verhindert werden, wodurch die laminierte Platte mit einem ausgezeichneten Aussehen hergestellt wird, was bisher als schwierig angesehen wurde.

Kurze Erläuterung der Zeichnungen

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Anordnung der Walzen in der Biegestufe;

Fig. 3(a) und (b) graphische Darstellungen von Oberflächenzuständen der laminierten Platten; Fig. 3(a) für die nach dem Verfahren der vorliegenden Erfindung hergestellte, laminierte Platte und Fig. 3(b) für die nach dem Vergleichsverfahren hergestellte, laminierte Platte.

- 1, 1' Metallbleche
- 2 thermoplastische Kunstharzfolie
- 3, 3' Abwickelhaspeln
- 4, 4' Abzugswalzen
- 8, 8' Heisspresswalzen
- 11, 11' Gruppe von Walzen in der Biegestufe
- 12 Kühlluftgebläse.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen näher erläutert.

Beispiel

Eine laminierte Platte mit laminierten Aluminiumblechen mit einer Dicke von 0,15 mm auf beiden Oberflächen einer Folie aus niedrigdichtem Polyethylen mit einer Dicke von

1,7 mm wird kontinuierlich mittels einer in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung hergestellt.

Eine Mischung eines im Handel erhältlichen Bindemittels und Polyethylen (Erweichungspunkt etwa 99 °C) wird mittels eines Extruders 7 mit einer Rate von 470 kg/h in Form einer Folie mit einer Dicke von 1,7 mm und einer Breite von 1000 mm extrudiert. Die Temperatur der Folie beträgt etwa 220 °C. Aluminiumbleche mit einer Dicke von 0,15 mm werden von Abwickelhaspeln 3, 3' durch die Abzugsrollen 4, 4' abgezogen. Die auf das Aluminiumblech ausgeübte Zugkraft beträgt etwa 0,8 kg/mm² (7,85 N/mm²).

Die Aluminiumbleche werden entölt, mit Wasser gewaschen, chemisch behandelt und getrocknet, und zwar nach herkömmlichen Verfahren in der Oberflächenbehandlungsstufe 5.

Die oberflächenbehandelten Aluminiumbleche werden durch die Vorheizstufe 6, 6' hindurchgeführt, um sie auf etwa 200 °C vorzuheizen, und werden nachfolgend zusammen mit der aus dem Extruder 7 extrudierten Polyethylenfolie zwischen die Heisspresswalzen 8, 8' eingespeist, wobei die Laminierung stattfindet. Die Temperatur der Heisspresswalzen beträgt etwa 210 °C. Die laminierte Platte, die aus den Heisspresswalzen austritt, wird durch die Kühlkammer 10 geleitet, um sie vorzukühlen unter Schaffung einer Temperatur der Aluminiumblechoberfläche von etwa 105 °C.

Die vorgekühlte, laminierte Platte wird zwischen den Walzen 11, 11', ... in der Biegestufe durchgeleitet, wobei sie durch das Kühlluftgebläse 12 gekühlt wird. Die Temperatur der Aluminiumblechoberfläche der laminierten Platte beträgt etwa 105 °C bei der Position der Einlasswalzen und etwa 85 °C bei der Position der Auslasswalzen.

Die Grösse und die Anordnung der Walzen in der Biegestufe sind wie folgt:

Anzahl der Walzen	11 Walzen
Durchmesser der Walzen	100 mm
Abstand zwischen den Achswellen der Walzen	65 mm
Tiefe der Intervention der Walzen	3 mm.

Die Bildung von Longitudinalwellen der laminierten Platte wird gemessen mittels eines Longitudinalwellen-Testgeräts, das mit einem Differentialtransformator ausgerüstet ist. Das Ergebnis ist in der graphischen Darstellung von Fig. 3(a) dargestellt.

Als Vergleich wird eine laminierte Platte hergestellt nach dem gleichen Verfahren, jedoch ohne Verwendung der Gruppen der Walzen in der Biegestufe.

Die Bildung der Longitudinalwelle der laminierten Platte wird gemessen. Das Ergebnis ist in der graphischen Darstellung von Fig. 3(b) dargestellt.

Bei dem Longitudinalwellen-Testgerät handelt es sich im Prinzip um ein Testgerät, bei dem eine Walze frei an einem Ende einer variablen Spindel des Differentialtransformators gehalten wird und eine feste Walze derart placent ist, dass sie der freigetragenen Walze zugewandt ist. Ein Platten-Probekörper wird zwischen den Walzen hindurchgeführt, um vertikale Bewegungen der variablen Spindel aufzuzeichnen, welche der Unebenheit der Oberfläche des Probekörpers entsprechen.

In dem Beispiel wird der in einer zweckentsprechenden Grösse ausgeschnittene Platten-Probekörper zwischen den Walzen in transversaler Richtung (senkrecht zu der Abzugsrichtung im Verfahrensverlauf) durchgeführt, um Unebenheiten der Oberfläche (Longitudinalwellen, gebildet in der Abzugsrichtung des Verfahrensverlaufs) zu messen. Die Fig. 3(a), (b) zeigen die Oberflächenzustände, die für die Abzugsrichtung der laminierten Platte beobachtet wurden.

In den Fig. 3(a), (b) ist die Ordinatenachse gegenüber der Abszissenachse um das 500fache vergrössert eingeteilt.

Aus den Fig. 3(a), (b) geht hervor, dass auf der Oberfläche der laminierten Platte des Vergleichsbeispiels, bei dem die Biegestufe nicht eingeschlossen war, vier Longitudinalwellen ausgebildet wurden, wohingegen bei dem erfindungsgemässen Verfahren keine Longitudinalwelle ausgebildet wurde.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist besonders brauchbar als Verfahren zur Herstellung einer laminierten Platte mit ausgezeichnetem Aussehen.

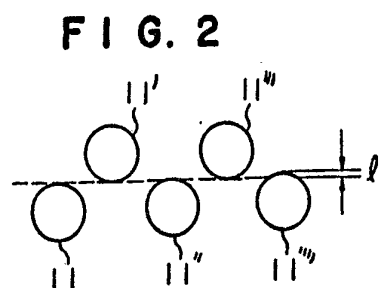
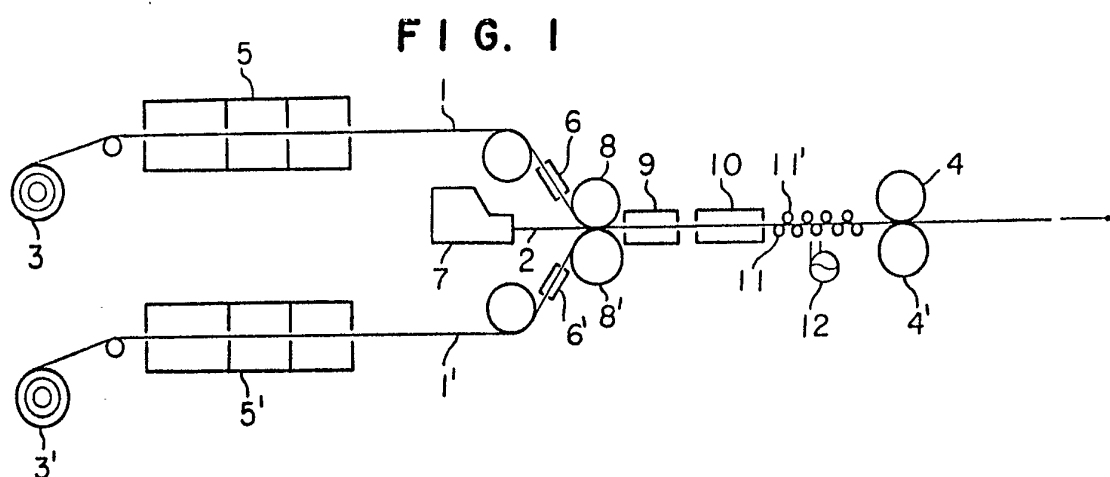


FIG. 3a

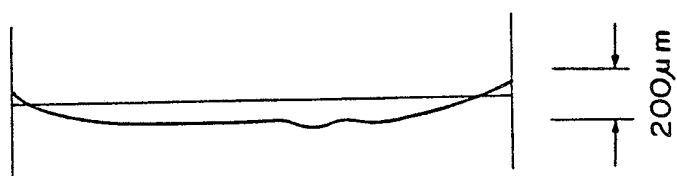


FIG. 3b

