



(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 963 283 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 17 501.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB97/00934**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 930 705.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/033634**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.07.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **06.08.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **19.02.2003**

(97) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: **08.12.2010**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.06.2011**

(51) Int Cl.: **B29C 41/08** (2006.01)

B29C 41/22 (2006.01)

B29C 44/14 (2006.01)

B29C 67/24 (2006.01)

B60R 13/02 (2006.01)

Patentschrift wurde im Einspruchsverfahren geändert

(30) Unionspriorität:

790291 **31.01.1997** **US**

(73) Patentinhaber:

Magna Interior Systems Inc., Aurora, Ontario, CA

(74) Vertreter:

Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

(84) Benannte Vertragsanstalten:

AT, BE, DE, ES, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

GARDNER, A., John, Deerfield, US

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON DEKORATIVEN
KRAFTFAHRZEUGINNENVERKLEIDUNGEN MIT VOLLSTÄNDIGER UND LICHTSTABILER
POLYURETHANELASTOMERBESCHICHTUNG**

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Kraftfahrzeuginnenausstattungsartikeln, die einen verkleidungsartigen Aufbau bzw. eine paneelartige Struktur enthalten, die zur Anbringung in einem Kraftfahrzeug konstruiert ist, um einen Teil von dessen Innenraum zu bilden, und insbesondere die Herstellung von Kraftfahrzeuginnenausstattungsartikeln, wie Instrumententafeln, Türverkleidungen und Handschuhkastenklappen.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Kraftfahrzeuginnenausstattungsartikel, wie Instrumententafeln, Türverkleidungen, Armstützen, Kopfstützen, Bodenkonsolen, Kniepolster und Handschuhkastenklappen sind konventionell durch Aufbringen eines weichen dekorativen Überzugs über einem in einer Kraftfahrzeugkarosserie montierbaren steifen bzw. starren Substrat konstruiert worden, mit einer zwischen dem dekorativen Überzug und dem steifen Substrat eingefügten Polsterung aus porigem bzw. zelligem Polyurethan. Gewöhnlich wird dem dekorativen Überzug im Bemühen, das Aussehen und Gefühl von echtem Leder zu simulieren, eine vorbestimmte Textur und Farbe verliehen.

[0003] Die Herstellung einer selbsttragenden synthetischen Kraftfahrzeuginnenausstattungsartikels mit einem doppelschichtigen dekorativen Überzug ist in der Internationalen Anmeldung WO-A-9323237 an Recticel und insbesondere im Beispiel 2 derselben offenbart. Gemäß dem in der WO-A-9323237 offenbarten Verfahren zur Herstellung dieses Innenausstattungsartikels wird zu Beginn ein lösemittel-dispergierter Polyurethanlack als "Formfarbe" auf eine offene Formfläche bzw. Formoberfläche aufgebracht und wird dann durch Verdunstung des Lösemittels getrocknet. Danach wird auf der Oberfläche der getrockneten Formfarbe eine aus einem zweiteiligen Polyurethanelastomer hergestellte "Haut" gebildet, indem man spezialisierte Düsen und Auftragssysteme verwendet. In der Praxis sind geeignete Sprühdüsen und Systeme, die verwendet werden können, in der US-A-5028006 und der US-A-5071683 offenbart. Als Nächstes wird eine Polyurethanschaumschicht hergestellt, indem ein Polyurethanreaktionsgemisch gegen die Polyurethanelastomerhaut gesprüht wird. Schließlich wird ein Polyurethan- oder Polyisocyanuratreaktionsgemisch gegen die entgegengesetzte Oberfläche der Polyurethanschaumschicht aufgebracht, um einen steifen synthetischen Träger zu erhalten.

[0004] Der kommerzielle Nutzen dieses in der WO-A-9323237 offenbarten, die Formfarbe enthaltenden Doppelschichtüberzugs aus dem Stand der Technik sowie des Verfahrens zur Herstellung desselben ist vernachlässigbar, wie durch die augenblickliche kommerzielle Aktivität von Recticel, dem Inhaber der WO-A-9323237, ersichtlich. Recticel nutzt in seiner kommerziellen Aktivität keinen Formlack auf Lösemittelbasis. Recticel hat seinen Kunden sogar verboten, seine Formfarbe zu verwenden.

[0005] Weiter macht die Bereitstellung des Lacks auf Lösemittelbasis, wie der Formfarbe, dem in der WO-A-9323237 offenbarten vorbereitenden Verfahren mit mehreren Komplikationen und Mängeln das Leben schwer. Zum Beispiel enthalten diese Lacke große Mengen an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs). Aufgrund der äußerst leicht entflammaren und explosiven Natur von VOCs unterliegen solche Lacke strengen staatlichen Regulierungen. Ein Befolgen dieser staatlichen Regulierungen macht häufig zusätzliche und teure Einrichtungen erforderlich, die dazu bestimmt sind, die Arbeitssicherheit zu gewährleisten und einen Schutz gegen Umweltverschmutzung zu bieten. Zum Beispiel müssen zum Umgang mit solchen Lacken ausgestattete Fertigungsanlagen spezielle Sprüheinrichtungen, separate und maßgeschneiderte Sprühzonen und Luftreinigungsanlagen einschließen. Auch müssen sich Arbeiter in spezielle schützende und häufig voluminöse und unhandliche Anzüge kleiden, die feuerbeständig sind und gegen giftige Dämpfe Schutz bieten.

[0006] Es besteht daher ein Bedürfnis, ein Verfahren zur Herstellung eines verkleidungsartigen Aufbaus bereitzustellen, das einen mehrschichtigen dekorativen Überzug einschließt, bei dem der verkleidungsartige Aufbau in einer wirkungsvolleren und kostengünstigeren Weise erzeugt werden kann und bei dem der resultierende verkleidungsartige Aufbau ein lederartiges Erscheinungsbild hoher Qualität besitzt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, die zuvor erwähnten Probleme zu lösen, die mit dem Stand der Technik sowie dem oben ausgedrückten Bedürfnis verbunden sind. Gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung wird dieses Ziel erreicht, indem ein Verfahren zur Herstellung eines verkleidungsartigen Aufbaus zur Anbringung in einem Kraftfahrzeug bereitgestellt wird, um einen Teil von dessen Innenraum zu bilden. Der verkleidungsartige Aufbau schließt eine äußere Schicht ein, die eine Außenfläche des Aufbaus bildet, wobei wenigstens ein Teil dieser äußeren Schicht zum Fahrzeuginneren hin frei liegt, sowie ein steifes Substrat, das eine Innenfläche des Aufbaus bildet. Das Substrat ist vom Fahrzeuginnenraum her verborgen, wenn der verkleidungsartige Aufbau im Kraftfahrzeug angebracht ist.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform dieses Verfahrens werden zumindest die folgenden Schritte ausgeführt, um den verkleidungsartigen Aufbau herzustellen. Als Erstes wird eine wasserdispergierte Zusammensetzung, umfassend wenigstens ein lichtstabiles bzw. lichtbeständiges aliphatisches thermoplastisches Polyurethan, das eine oder mehrere seitenständige funktionelle Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthält, ein gewünschtes Farbmittel und ein wärmeaktiviertes reaktives Vernetzungsmonomer auf eine erwärmte Formfläche aufgebracht, die geformt ist, um eine entsprechende Ausbildung der äußeren Schicht festzulegen. Das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer ist vorzugsweise Carbodiimid. Das lichtstabile thermoplastische Polyurethan und das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer werden erwärmt, vorzugsweise durch Vorwärmen der Formfläche, und zur Reaktion gebracht, um das thermoplastische Polyurethan mit dem reaktiven Vernetzungsmonomer zu vernetzen. Als Zweites wird die wasserdispergierte Zusammensetzung im Wesentlichen getrocknet, während sie sich auf der Formfläche befindet, um die freiliegende äußere Schicht zu bilden, mit einer Außenfläche, von der wenigstens ein Teil die gewünschte Beschaffenheit, Farbe und Ausbildung des verkleidungsartigen Aufbaus aufweist. Als Drittes wird eine schnell reagierende Zusammensetzung, die wenigstens ein Polyisocyanat und wenigstens ein Polyol enthält, auf eine innere Fläche der äußeren Schicht gesprüht, während sie sich auf der Formfläche befindet, um eine innere Schicht zu bilden, die ein Polyurethanelastomer umfasst, das mit dem Polyurethan der äußeren Schicht über funktionelle Gruppen des wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomers in der äußeren Schicht, die noch nicht reagiert haben, vernetzt wird. Folglich erhält man einen geschichteten Verbundaufbau, der eine chemische Grenzflächen- bzw. Zwischenflächenbindung zwischen der Innenfläche der äußeren Schicht und einer angrenzenden Fläche der inneren Schicht aufweist. Als Viertes wird die innere Schicht mit der chemisch daran zwischenflächengebundenen äußeren Schicht, d. h. der geschichtete Verbundaufbau, mit dem steifen Substrat vereinigt, so dass das steife Substrat dazu dient, die äußere Schicht zu verstärken. Wahlweise kann zwischen der inneren Schicht und dem steifen Substrat eine weiche porige Polyurethanschaumschicht gebildet werden. Folglich bewahrt der verkleidungsartige Aufbau die Beschaffenheit und Farbe des freiliegenden Teils, was das Erscheinungsbild und Gefühl von echtem Leder simulieren kann, sowie die Kompressionsgriffigkeit, die der äußeren Schicht durch die innere Schicht und die wahlweise vorgesehene Zwischenschicht aus weichem porigem Schaum verliehen wird.

[0009] Der gemäß dieser Ausführungsform erzeugte geschichtete Verbundaufbau zeigt ausgezeichnete chemische, Abrieb- und Kratzbeständigkeit gegen-

über äußeren Einflüssen. Weiter können geeignete Additive in den Verbund eingebracht werden, um den Verbund mit dem für einen solchen verkleidungsartigen Aufbau gewünschten nicht-reflektierenden und glanzarmen Oberflächenerscheinungsbild zu versehen. Außerdem sind sowohl die innere und die äußere Schicht des Verbunds durch eine ausgezeichnete Dehnbarkeit gekennzeichnet, so dass der Verbund über einen weiten Temperaturbereich, wie von -30°C bis 80°C , ein Eindringen und Biegen wehrend des Gebrauchs aushalten kann, ohne dass eine Rissbildung in der äußeren Schicht verursacht wird.

[0010] Die oben ausgedrückten Prinzipien der vorliegenden Erfindung sind auf die Herstellung von allen Arten von verkleidungsartigem Aufbau anwendbar, weisen jedoch eine besondere Anwendbarkeit für Instrumententafeln (auch als Armaturenbretter bezeichnet) und Türverkleidungen auf. Außerdem sind die Prinzipien der vorliegenden Erfindung auf die Herstellung eines jeweiligen verkleidungsartigen Aufbaus für verschiedene Arten von Fahrzeugen anwendbar, einschließlich Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Lieferwagen, Nutzfahrzeuge und andere.

[0011] Diese und andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen ersichtlich, welche anhand von Beispielen die Prinzipien der vorliegenden Erfindungen veranschaulichen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0012] Die begleitenden Zeichnungen veranschaulichen die vorliegende Erfindung. In diesen Zeichnungen:

[0013] ist [Fig. 1](#) eine perspektivische, teilweise geschnittene und teilweise in unterbrochenen Linien dargestellte Ansicht einer fertigen, durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung hergestellten Fahrzeugtürverkleidung;

[0014] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht einer fertigen, durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung hergestellten Fahrzeuginstrumententafel;

[0015] [Fig. 3](#) ist eine Schnittansicht der Instrumententafel aus [Fig. 2](#) entlang der Linie III-III;

[0016] [Fig. 4](#) ist eine Schnittansicht einer Formfläche, die einen Schritt eines Aufbringens einer wasserdispergierten Polyurethanzusammensetzung auf die Formfläche zeigt, während sie erwärmt wird, um eine vernetzte lichtstabile äußere Polyurethanschicht gemäß der vorliegenden Erfindung zu bilden;

[0017] **Fig. 5** ist eine Schnittansicht ähnlich **Fig. 4**, die einen Schritt eines Trocknens der äußeren Polyurethanschicht zeigt;

[0018] **Fig. 6** ist eine Schnittansicht ähnlich **Fig. 5**, die einen Schritt eines Erhaltens einer inneren Schicht durch Aufsprühen einer schnell reagierenden Zusammensetzung auf eine Innenfläche der äußeren Schicht zeigt, während die äußere Schicht auf der Formfläche festgehalten wird;

[0019] **Fig. 7** ist eine Schnittansicht ähnlich **Fig. 6**, die einen Schritt eines Entfernens der Kombination von innerer und äußerer Schicht von der Formfläche zeigt;

[0020] **Fig. 8** ist eine Schnittansicht einer zweiten Formfläche, die einen Schritt einer Erhaltens einer verhältnismäßig steifen Polyurethanschicht durch Aufbringen eines Reaktionsgemischs auf die innere Schicht gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung zeigt, während die Kombination von innerer und äußerer Schicht auf einer zweiten Formfläche angeordnet ist; und

[0021] **Fig. 9** ist eine Schnittansicht, die einen Schritt eines Vereinigens der Kombination von innerer und äußerer Schicht auf der zweiten Formfläche mit einem vorgeformten verhältnismäßig steifem Substrat zeigt, das auf einer dritten Formfläche angeordnet ist.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Nunmehr spezieller auf die Zeichnungen Bezug nehmend, ist dort in **Fig. 1** ein verkleidungsartiger Aufbau dargestellt, der eine allgemein durch die Bezugsziffer **10** gekennzeichnete, durch eine Ausführungsform des Verfahrens gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung hergestellte Fahrzeugtürverkleidung umfasst. Die Türverkleidung **10** schließt einen oberen Fensterbrüstungsteil **12** und einen Armstützenteil **14** ein, die dazwischen einen Polsteraufnahme teil **16** begrenzen. Ein unterer ebener Teppichaufnahme teil **18** mit einem damit verbundenen Teppichstück **20** ist unterhalb des Armstützenteils **14** angeordnet.

[0023] Wie in **Fig. 1** im Querschnitt dargestellt, weist der verkleidungsartige Aufbau **10** eine zum Fahrzeuginnenraum hin frei liegende Außenfläche **10a** und eine Innenfläche **10b** auf, die vom Fahrzeuginnenraum her verborgen ist, wenn der verkleidungsartige Aufbau **10** im Kraftfahrzeug angebracht ist. Der verkleidungsartige Aufbau **10** schließt ein steifes Substrat **22** ein, das eine Oberfläche aufweist, welche die Innenfläche **10b** des verkleidungsartigen Aufbaus **10** bildet. Der verkleidungsartige Aufbau **10** schließt weiter einen allgemein durch die Bezugsziffer **24** ge-

kennzeichneten geschichteten Verbundaufbau ein, der eine wenigstens einen Teil der frei liegenden Außenfläche **10a** des verkleidungsartigen Aufbaus **10** bildende äußere Schicht **26** sowie eine innere Schicht **28** umfasst. Wenigstens ein Teil der äußeren Schicht **26** liegt zum Fahrzeuginnenraum hin frei, obwohl ein Teil der äußeren Schicht durch einen dekorativen oder verdeckenden Gegenstand dem Blick verborgen sein kann. Zum Beispiel ist in **Fig. 1** der untere ebene Teppichaufnahme teil **18** der äußeren Schicht **26** vom Teppichstück **20** bedeckt und liegt daher nicht zum Fahrzeuginnenraum hin frei.

[0024] Wie in **Fig. 1** dargestellt, weist die innere Schicht **28**, die im Vergleich zur äußeren Schicht **26** verhältnismäßig dick ist, eine Außenfläche **28a** auf, die zu einer Innenfläche **26b** der äußeren Schicht **26** benachbart und an diese chemisch grenz- bzw. zwischenflächengebunden ist. Wie in **Fig. 1** weiter dargestellt, verstärkt das steife Substrat **22**, das vom Fahrzeuginnenraum her verborgen ist, wenn der verkleidungsartige Aufbau **10** im Kraftfahrzeug angebracht ist, die äußere und innere Schicht **26** und **28**. Schließlich ist zwischen die innere Schicht **28** und das steife Substrat **22** eine Zwischenschicht **30** eingefügt, die ein verhältnismäßig steifes (oder halbsteifes) Polyurethanschäumfüllmaterial umfasst.

[0025] Wie in **Fig. 4** dargestellt, verwendet das Verfahren der vorliegenden Erfindung zur Herstellung des oben beschriebenen Artikels eine erste Formkomponente oder ein erstes Formteil **32** mit einer ersten Formfläche **34**. Die erste Formkomponente **32** wird vorzugsweise durch elektrolytische Abscheidung von Nickel über einem starren gegossenen Epoxids substrat angefertigt, das am Ende des Abscheidungs-/Galvanisierungsvorgangs sekundär entfernt wird, um eine selbsttragende Form hervorzu bringen, die sich in einem Werkzeugmodul montieren und kontrollieren lässt. Die erste Formfläche **34** ist geformt, um eine Konfiguration zu bilden, die im Wesentlichen der gewünschten Ausbildung der äußeren Schicht **26** entspricht, und ist genarbt, um eine Textur zu bilden, die im Wesentlichen die gewünschte Textur der äußeren Schicht **26** ergänzt und echtes Leder simuliert.

[0026] **Fig. 4** veranschaulicht den ersten Schritt bei der vorliegenden Erfindung, und gemäß diesem Schritt wird die äußere Schicht **26** erhalten, indem eine wasserdispergierte Zusammensetzung **36**, vorzugsweise durch Sprühen, auf die erste Formfläche **34** aufgebracht wird. Die wasserdispergierte Zusammensetzung umfasst wenigstens ein lichtstabiles aliphatisches thermoplastisches Polyurethan, das eine oder mehrere seitenständige funktionelle Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthält, wenigstens ein gewünschtes Farbmittel, sowie wenigstens ein wärmeaktiviertes reaktionsfähiges oder reaktives Vernetzungsmonomer. Carbodiimid (H-N=C=N-H), auch als

Cyanamid bekannt, dient vorzugsweise als das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer. Andere geeignete Vernetzungsmonomere, wie Aziridin, können ebenfalls verwendet werden.

[0027] Das Aufbringen der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** auf die erwärmte erste Formfläche **34** ruft eine chemische Reaktion zwischen der einen oder den mehreren seitenständigen funktionellen Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des lichtstabilen thermoplastischen Polyurethans und dem wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomer hervor, wodurch ein vernetztes lichtstabiles Polyurethan erzeugt wird. Die erste Formfläche **34** sollte auf eine ausreichende Temperatur erwärmt werden, um die Vernetzungsreaktion voranzutreiben, jedoch sollte sie nicht so hoch sein, dass eine Abschälung der Zusammensetzung **36** von der Formfläche **34** hervorgerufen wird. Vorzugsweise wird die erste Formfläche **34** auf eine Temperatur in einem Bereich von etwa 60°C (140°F) bis etwa 71,1°C (160°F) erwärmt. Die Erwärmung der ersten Formfläche **34** auf solche erhöhten Temperaturen vor dem Aufbringen der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** darauf dient auch dazu, auf die erste Formfläche **34** aufgebrachte Formtrennmittel, wie mikrokristalline Wachs-Formtrennmittel, zu schmelzen und zu dispergieren bzw. zu verteilen. Das Formtrennmittel wird dadurch daran gehindert, sich im feinen Narbendetail der ersten Formfläche **34** anzusammeln.

[0028] Die wasserdispergierte Zusammensetzung **36** kann hergestellt werden, indem man das lichtstabile aliphatische thermoplastische Polyurethan und das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer aus getrennten Speicherkammern in kontinuierlichen dosierten Strömen entnimmt und diese Bestandteile unmittelbar vor einem Kontakt mit der ersten Formfläche **34** mischt. Alternativ können der lichtstabile aliphatische thermoplastische Polyurethan-Bestandteil und der Carbodiimid-Bestandteil bei Raumtemperatur bis zu etwa 24 Stunden vor dem Aufbringen stabil vorgemischt, oder "eingetopft", werden. Diese Technik ist deshalb als "Eintopfen" bekannt, weil das thermoplastische Polyurethan und Carbodiimid bei Raumtemperatur in einem Druckkessel langsam miteinander reagieren. Wenn das Gemisch vor dem Aufbringen auf die erste Formfläche **34** mehr als etwa 24 Stunden lang bei Raumtemperatur eingetopft wird, zeigt das resultierende vernetzte lichtstabile Polyurethan schlechtere Lösemittel- und Verschleißbeständigkeitseigenschaften und Dehnbarkeit.

[0029] Sobald das vernetzte lichtstabile Polyurethan auf der ersten Formfläche **34** gebildet worden ist, wird die wasserdispergierte Zusammensetzung **36**, die nun das vernetzte lichtstabile Polyurethan enthält, im Wesentlichen getrocknet, während sie auf der ersten Formfläche **34** festgehalten wird, um die äußere Schicht **26** zu erhalten. Wie in [Fig. 5](#) dargestellt, kann

das vernetzte lichtstabile Polyurethan einer Wärmequelle **40** ausgesetzt werden, um eine Verdunstung des Wassers und Lösemittels daraus hervorzurufen und die äußere Schicht **26** mit einer zur ersten Formfläche **34** benachbarten Außenfläche **26a** zu bilden. Obwohl dies in [Fig. 5](#) nicht dargestellt ist, ist eine solche Wärmequelle **40** vorzugsweise mit der ersten Form **32** integriert und erwärmt bevorzugt die erste Formfläche **34** auf eine erhöhte Temperatur von etwa 65,6°C (150°F) oder mehr. Wenigstens ein Teil der Außenfläche **26a** der äußeren Schicht **26** weist die gewünschte Beschaffenheit, die Farbe und narbenartige Ausbildung der verkleidungsartigen Aufbaus **10** auf. Im Allgemeinen besitzt die äußere Schicht **26** eine Dicke in einem Bereich von etwa 0,0025 cm bis etwa 0,0038 cm (das heißt von etwa 0,001 Inch bis etwa 0,0015 Inch; oder von etwa 1,0 mils bis etwa 1,5 mils).

[0030] Das spezielle ausgewählte Farbmittel kann die gewünschte Dicke der äußeren Schicht **26** unmittelbar beeinflussen. Dunklere Farben, wie Grau- und Grünfärbungen, erfordern gewöhnlich nur eine verhältnismäßig kleine Filmdicke, um die Farbe der verborgenen inneren Schicht **28** zu überdecken, während hellere Farben, wie Rot- und Gelbfärbungen, gewöhnlich die Bereitstellung einer im Verhältnis größeren Dicke vorgeben, um eine opake undurchsichtige äußere Schicht **26** zu erhalten, welche die innere Schicht **28** vor dem Blick verbirgt.

[0031] Als Nächstes wird die innere Polyurethanelastomerschicht **28**, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, gebildet, indem eine schnell reagierende Zusammensetzung **42** auf die Innenfläche **26b** der äußeren Schicht **26** gesprüht wird, während die äußere Schicht **26** in einem im Wesentlichen wasserfreien Zustand auf der ersten Formfläche **34** festgehalten wird. Die schnell reagierende Zusammensetzung **42** enthält wenigstens ein Polyisocyanat und wenigstens ein Polyol, die miteinander reagieren, um die innere Polyurethanelastomerschicht **28** zu bilden. So, wie er hier verwendet wird, schließt der Begriff Elastomer jegliche flexible Polymerzusammensetzung ein, die unter mäßiger Zugspannung dehnbar ist und eine verhältnismäßig hohe Zugfestigkeit und Gedächtnis besitzt, so dass das Elastomer bei Entlastung der Zugspannung in seine ursprünglichen Abmessungen oder in zu seinen ursprünglichen Abmessungen im Wesentlichen gleichartige Abmessungen zurückkehrt und diese wiedererlangt.

[0032] Zusätzlich dazu, dass er mit dem Polyisocyanat-Bestandteil reagiert, kann der Polyol-Bestandteil der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** eine oder mehrere seitenständige funktionelle Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthalten, die mit nicht-umgesetzten funktionellen Gruppen von Carbodiimid in der äußeren Schicht **26**, welche nicht mit den seitenständigen funktionellen Gruppen des Po-

lyurethans der äußeren Schicht **26** reagiert haben, hochgradig reaktiv sind. Nicht-umgesetzte funktionelle Gruppen des Carbodiimids dringen in die innere Schicht **28** ein und reagieren mit den seitenständigen funktionellen Gruppen des Polyol-Bestandteils. Infolgedessen vernetzt das Carbodiimid das Polyurethan der äußeren Schicht **26** mit dem Polyurethanelastomer der inneren Schicht **26** und bildet dadurch eine chemische Grenzflächen- bzw. Zwischenflächenbindung zwischen der Innenfläche **26b** der äußeren Schicht **26** und der benachbarten Außenfläche **28a** der inneren Schicht **28**. So erhält man den geschichteten Verbundaufbau **24**. Wenn die Vernetzung unter optimalen Vernetzungsbedingungen ausgeführt wird, kann die Grenze zwischen der äußeren und inneren Schicht **26** und **28** des geschichteten Verbundaufbaus **24** visuell undeutlich werden, so dass an der Grenz- bzw. Zwischenfläche der beiden Schichten eine Übergangsphase erscheint. So, wie hier verwendet, schließt eine chemische Zwischenflächenbindung solche Vernetzungsreaktionen ein, bei denen die Zwischenflächengrenze zwischen der äußeren und inneren Schicht **26** und **28** visuell undeutlich ist und die Schichten **26** und **28** untrennbar sind, ist jedoch nicht darauf beschränkt.

[0033] Allgemein sollten Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass eine ausreichende chemische Zwischenflächenbindung zwischen der Innenfläche **26b** der äußeren Schicht **26** und der benachbarten Außenfläche **28a** der inneren Schicht **28** erzielt wird. Zum Beispiel kommt, sobald das Carbodiimid durch Wärme aktiviert wird, die Vernetzungsreaktion zwischen dem Carbodiimid und den seitenständigen reaktiven Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des thermoplastischen Polyurethans innerhalb von Minuten zum Abschluss, wobei im Wesentlichen keine restlichen reaktiven Stellen im Carbodiimid übrig bleiben, um das Polyurethan der äußeren Schicht **26** mit dem Polyol-Bestandteil der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** zu vernetzen. Die schnell reagierende Zusammensetzung **42** sollte daher im Allgemeinen innerhalb von sechs Minuten, und vorzugsweise innerhalb von zwei bis vier Minuten, nach Beendigung des Aufbringens der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** auf die erste Formfläche **34** aufgesprüht werden. Spürbare Verzögerungen beim Aufsprühen der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** können auch bewirken, dass sich die äußere Schicht **26** zusammenzieht und von der ersten Formfläche **34** abschält. Infolge des Abschälens wird die äußere Schicht **26** keine Gestalt aufweisen, die der Konfiguration oder Ausbildung der ersten Formfläche **34** entspricht, und der gesamte Verbund **24** wird als Abfall weggeworfen werden müssen.

[0034] Wenn man auf der anderen Seite dem thermoplastischen Polyurethan der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** nicht ausreichend Zeit zum Vernetzen gibt, bevor die schnell reagieren-

de Zusammensetzung **42** darauf aufgesprüht wird, kann die Polyol-Komponente der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** eine Kondensationsreaktion mit seitenständigen funktionellen Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des Polyurethans der äußeren Schicht **26**, die noch nicht reagiert haben, eingehen, um Ester- bzw. Etherverbindungen zu bilden. Obwohl eine gewisse Bildung dieser Verbindungen die chemische Zwischenflächenbindung in vorteilhafter Weise verbessern kann, setzen die Kondensationsreaktionen Wasser frei, das in Überschussmengen als Treibmittel wirken kann und in unerwünschter Weise die Porosität der inneren Schicht **28** vergrößern und die chemische Zwischenflächenbindung stören kann.

[0035] Die chemische Zwischenflächenbindung wird weiter verbessert, indem man die hochgradig reaktiven Polyol- und Polyisocyanat-Bestandteilkomponenten der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** in getrennten Speicherkammern lagert und diese Komponenten auf die Innenfläche **26b** der äußeren Schicht **26** sprüht, so dass ein Kontakt zwischen diesen Komponenten vermieden wird, bis das Aufsprühen durchgeführt wird. Ein geeigneter Doppeldüsen-Sprühmechanismus zur Erfüllung dieser Aufgabe ist in der US-A-5028006 und der US-A-5071683 offenbart. Indem man diese Komponenten bis unmittelbar vor dem Aufsprühen getrennt hält, reagiert ein Teil des Polyols mit dem Carbodiimid (und den seitenständigen funktionellen Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des thermoplastischen Polyurethans) bevor das gesamte Polyol vollständig mit dem Polyisocyanat reagieren kann.

[0036] Wegen der hygroskopischen Natur des Polyisocyanat-Bestandteils der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** ist es außerdem wichtig, dass die äußere Schicht **26** und die umgebende Atmosphäre (z. B. Feuchtigkeitsgrade) während dieses Aufsprühschrittes im Wesentlichen wasserfrei sind, um eine starke chemische Zwischenflächenbindung zu erhalten. Während kleine Mengen Feuchtigkeit in der äußeren Schicht **26** zurückgehalten werden können, sollte die Konzentration von solcher Feuchtigkeit nicht so groß sein, dass sie es dem Wasser gestattet, die Reaktion zwischen dem Polyol- und Polyisocyanat-Bestandteil der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** wesentlich zu stören. Unerwünschte Reaktionen zwischen dem Wasser und dem Polyisocyanat können das stöchiometrische Gleichgewicht zwischen dem Polyol und dem Polyisocyanat stören, wodurch auf dem geschichteten Verbundaufbau **24** örtlich begrenzte Polyolablagerungen zurückbleiben, die nicht reagiert haben. Das Wasser kann auch als Treibmittel dienen, wobei es mit dem Polyisocyanat reagiert und Kohlendioxid freisetzt, welcher der inneren Schicht **28** einen porigen oder zelligen Aufbau verleiht. Überschüssige Mengen an Wasser können auch die durch das Polyol und die restlichen

reaktiven Stellen des reaktiven Carbodiimid-Vernetzungsmonomers hervorgerufene Vernetzungsreaktion nachteilig stören.

[0037] Die schnell reagierende Zusammensetzung **42** wird vorzugsweise bei einer erhöhten Temperatur auf die Innenfläche **26a** der äußeren Schicht **26** aufgebracht, um diese Ziele zu fördern. Geeignete Temperaturen, auf welche die erste Formkomponente **32** erwärmt werden kann, reichen als Beispiel und ohne Einschränkung von etwa 60°C (140°F) bis etwa 71°C (160°F).

[0038] Im Allgemeinen kann die innere Schicht **28** eine Dicke in einem Bereich von etwa 0,10 cm bis etwa 0,15 cm (das heißt, von etwa 0,040 Inch bis etwa 0,060 Inch; oder von etwa 40 mils bis etwa 60 mils) aufweisen.

[0039] [Fig. 7](#) veranschaulicht den nächsten Schritt der vorliegenden Erfindung. Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, wird der geschichtete Verbundaufbau **24** von der ersten Formfläche **34** entformt (d. h. entfernt). Der Entformungsvorgang ist häufig eine verhältnismäßig arbeitsintensive, mühsame und zeitaufwendige Aufgabe. Die Bildung von Tränen im geschichteten Verbundaufbau **24** oder eine übermäßige Dehnung desselben während des Entformens kann den geschichteten Verbundaufbau **24** irreversibel ruinieren und dadurch ein Wegwerfen desselben als Abfall erforderlich machen. Derartige Entformungsprobleme und Unzulänglichkeiten werden durch die Praxis der vorliegenden Erfindung weitgehend beseitigt, da die chemische Zwischenflächenbindung zwischen der äußeren Schicht **26** und der inneren Schicht **28** den geschichteten Verbundaufbau **24** verstärkt, indem sie einer Trennung der äußeren und inneren Schicht **26** und **28** während Entformungsvorgängen entgegenwirkt.

[0040] Um die Ablösbarkeit von der ersten Formfläche **34** weiter zu verbessern, kann die Formfläche **34** mit einem Trennmittel vorbehandelt werden. Beispielhafte Trennmittel schließen, ohne Einschränkung, mikrokristalline Wachs-Formtrennmittel mit hohem Molekulargewicht ein, wie das von Chem-Trend, Inc., Howell, Michigan, gelieferte Chem-Trend PRC 7140 oder das ebenfalls von Chem-Trend gelieferte PRC 2006. Diese Formtrennmittel trocknen auf einer erwärmten Form schnell innerhalb von etwa 5 bis etwa 10 Sekunden und bilden eine Trennschicht zwischen der genarbten Formfläche **34** und der äußeren Schicht **26**. Man sollte acht geben, die Ansammlung des Formtrennmittels auf der ersten Formfläche **34** oder einen übermäßig hohen Feststoffgehalt im Mittel zu vermeiden, da eine derartige Ansammlung oder ein derartiger übermäßig hoher Feststoffgehalt dazu führt, die Zwickel der dekorativen genarbten Formfläche **34** aufzufüllen, wodurch die Außenfläche des verkleidungsartigen Aufbaus **10**

das Erscheinungsbild der feinen haarartig genarbten Ausbildung der Formfläche **34** verliert. Weiter kann die Verwendung von übermäßig viel Formtrennmitteln bewirken, dass die Mittel während des Entformens des Verbundaufbaus **24** von der ersten Formfläche **34** auf den geschichteten Verbundaufbau **24** übertragen werden, was nach dem Entformen zusätzliche Waschbeseitigungs- und Trocknungsschritte erforderlich macht, und folglich zu einem Verlust an Produktivität führt.

[0041] Nachdem er von der ersten Formfläche **34** entformt worden ist, kann der geschichtete Verbundaufbau **24**, der die Kombination aus der äußeren und inneren Schicht **26** und **28** enthält, mit einer Lichtquelle (nicht dargestellt) auf Fehler geprüft werden, während der geschichtete Verbundaufbau **24** auf einem transparenten Substrat, (nicht dargestellt) angeordnet ist. Solche Fehler sind gewöhnlich als Schönheitsfehler in der äußeren Schicht **26** vorhanden und können das Vorhandensein von Tränen einschließen, sowie von zerbrechlichen oder zerreißen Teilen, denen es an ausreichenden Dicken fehlt, um die mit dem Entformen oder den weiteren Verarbeitungsschritten, speziell dem Vereinigungsschritt, verbundenen Beanspruchungen auszuhalten. Wenn sie kleiner und isoliert sind, können derartige örtlich begrenzte Fehler durch nachträglichen Auftrag von zusätzlicher wasserdispersierter Zusammensetzung **36** auf die äußere Schicht **26** geheilt werden. Zudem können kleinere Tränen oder dünne Bereiche unter Verwendung von thermoplastischem wärmeformbarem Polyurethanband auf der Rückseite **28b** des geschichteten Verbundaufbaus **24** repariert werden. In vorteilhafter Weise wird dadurch die Notwendigkeit vermieden, dass der gesamte geschichtete Verbundaufbau **24** weggeworfen werden muss. Als Warnhinweis ist jedoch eine nachträgliche Sprühauftragsreparatur der Oberfläche **26a** allgemein unerwünscht, und ihr Gebrauch sollte minimiert werden, um örtlich begrenzte Fehler zu korrigieren, da eine nachträgliche Sprühauftragsreparatur das genarbte lederartige Aussehen der Außenfläche **26a** der äußeren Schicht **26**, das von der ersten Formfläche **34** übernommen wird, zunichte machen kann.

[0042] Wie unten ausführlicher erörtert wird, müssen die Schritte des Entformens des geschichteten Verbundaufbaus **24** von der ersten Formfläche **34** und seines Prüfens nicht unmittelbar im Anschluss an die Bildung des geschichteten Verbundaufbaus **24** ausgeführt werden. Zum Beispiel kann der geschichtete Verbundaufbau **24** als Option bis zur Fertigstellung des verkleidungsartigen Aufbaus **10** gegen die erste Formfläche **34** anliegend festgehalten werden.

[0043] Nachdem der geschichtete Verbundaufbau **24** von der ersten Formfläche **34** entformt und geprüft ist, wird der geschichtete Verbundaufbau **24** auf einer zweiten Formfläche **52** eines zweiten Formteils

50 platziert. Wie in **Fig. 8** dargestellt, ist die zweite Formfläche **52** ebenfalls geformt, um eine entsprechende Konfiguration der äußeren Schicht **26** zu bilden. Dann wird, während der Verbundaufbau **24** auf der zweiten Formfläche **52** angeordnet ist, ein reaktives bzw. reaktionsfähiges Gemisch **44** zur Bildung eines halbsteifen porigen Schaums, wie zum Beispiel eines halbsteifen Polyurethanschaums, auf eine Innenfläche **28b** der inneren Schicht **28** aufgebracht, um die Zwischenschicht **30** zu bilden. Das reaktionsfähige Gemisch **44** kann zum Beispiel unter Verwendung eines Intensivauflaufmischens und einer Mischkopfdüse aufgebracht werden. Während des Aufbringens des reaktionsfähigen Gemischs **44** wird die zweite Formkomponente **50** im Allgemeinen auf eine Temperatur in einem Bereich von etwa 40°C bis etwa 60°C und bevorzugter in einem Bereich von etwa 40°C bis etwa 50°C erwärmt. Das Gemisch **44**, das typischerweise verhältnismäßig viskos ist, befindet sich während des Aufbringens auf die zweite Formkomponente **50** in einem Reaktionsübergangszustand und beginnt innerhalb von Sekunden nach dem Aufbringen aufzuschäumen.

[0044] Obwohl die gewünschte Dicke der Zwischenschicht teilweise vom beabsichtigten Gebrauch des verkleidungsartigen Aufbaus **10** abhängt, hat die Zwischenschicht im Allgemeinen eine Dicke in einem Bereich von etwa 5 mm bis etwa 12 mm.

[0045] Sobald das reaktionsfähige Gemisch **44** auf den auf der zweiten Formfläche **52** befindlichen geschichteten Verbundaufbau **24** aufgebracht worden ist, wird ein das vorgeformte steife Substrat **22** tragendes drittes zusammenwirkendes Formteil oder Formkomponente **60** in zusammenwirkende Beziehung mit der zweiten Formkomponente **50** bewegt, wie in **Fig. 9** dargestellt. Die dritte Formkomponente **60** weist eine dritte Formfläche **62** (**Fig. 8**) auf, die geformt ist, um die Innenfläche **10b** des verkleidungsartigen Aufbaus **10** zu bilden. Danach wird das reaktionsfähige Gemisch **44** geschäumt und ausgehärtet, bevorzugt unter Wärme von ungefähr 43,3°C (110°F) und einem selbst erzeugten Hohlraumdruck von etwa 0,8 atm, um die Zwischenschicht **30** zu bilden. Der halbsteife Polyurethanschaum dient dazu, den geschichteten Verbundaufbau **24** mit dem auf einer dritten Formfläche **62** angeordneten vorgeformten steifen Substrat **22** zu vereinigen. Der verkleidungsartige Aufbau, der die Kombination aus dem geschichteten Verbundaufbau **24**, dem steifen Substrat **22** und der Zwischenschicht **30** einschließt, kann dann aus den Formteilen **50** und **60** entnommen werden, und zusätzliche Bestandteile, wie das Teppichstück **20**, können befestigt werden.

[0046] In seinen breitesten Aspekten können an dem oben erörterten Verfahren mehrere Veränderungen und Abwandlungen verwirklicht werden, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Zum Beispiel kann der geschichtete Verbundaufbau **24** und/oder die Zwischenschicht **30** aus dem verborgenen unteren ebenen Teppichaufnahme teil **18** (oder anderen Teilen, die vom Fahrzeuginnenraum her verborgen sind, wenn der verkleidungsartige Aufbau im Kraftfahrzeug angebracht ist) des in **Fig. 1** gezeigten resultierenden verkleidungsartigen Aufbaus **10** weggelassen werden, so dass der untere ebene Teppichaufnahme teil **18** dadurch gekennzeichnet ist, dass er das steife Substrat **22** direkt benachbart zum Teppichstück **20** aufweist.

[0047] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung kann ein nicht-schäumbarer Kleber ausgewählt werden, um den geschichteten Verbundaufbau **24** mit dem steifen Substrat **22** zu vereinigen.

[0048] Gemäß einer noch anderen Ausführungsvariante können mehrere wasserdispergierte Zusammensetzungen, die verschiedene Farbmittel enthalten, jeweils auf verschiedene Teile des verkleidungsartigen Aufbaus aufgebracht werden, um diskret maskierte Farben zu erzeugen. Dort, wo die ausgewählte Farbe oder Farben gewechselt werden sollen, hat man in der Praxis gefunden, dass eine minimale Stillstandszeit (in der Größenordnung von etwa 0,5 Stunden) erforderlich ist.

[0049] Gemäß einer noch anderen Ausführungsvariante kann die äußere Schicht **26** ein Doppelfarbt- oder Mehrfarbt-Erscheinungsbild zeigen. Diese Ausführungsvariante kann zum Beispiel durch abrasive Behandlung eines Teils der Formfläche des Werkzeugs erzielt werden. Je stärker das Ausmaß der abrasiven Behandlung ist, um so matter ist das Erscheinungsbild der äußeren Schicht **26**. Ein Doppelfarbt-Erscheinungsbild kann speziell für Instrumententafeln wünschenswert sein, da der obere Bereich einer Instrumententafel im Allgemeinen einen geringen Glanz aufweisen sollte, um Reflexionsvermögen und verschleiende Blendung zu vermindern.

[0050] Es können noch andere Abwandlungen des Verfahrens verwirklicht werden, wie zum Beispiel ein Festhalten des geschichteten Verbundaufbaus **24** in der ersten Formkomponente **32**, statt den Aufbau für den Vereinigungsschritt zu entformen und in eine zweite Formkomponente **50** zu überführen. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung kann der geschichtete Verbundaufbau **24** in die erste Formkomponente **32** zurückgeführt werden, nachdem er geprüft und behandelt worden ist.

[0051] Gemäß einer anderen Variante der vorliegenden Erfindung kann eine sekundäre oder alternative Wärmequelle verwendet werden, um die Reaktion zwischen dem lichtstabilen aliphatischen thermoplastischen Polyurethan und dem wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomer zu aktivieren. Zum Bei-

spiel kann die wasserdispergierte Zusammensetzung **36** vorgewärmt werden, bevor sie auf die erste Formfläche **34** aufgebracht wird, so dass die erste Formfläche **34** nicht erwärmt werden muss, um die Reaktion zwischen dem wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomer und dem lichtstabilen aliphatischen thermoplastischen Polyurethan einzuleiten.

[0052] Gemäß einer noch anderen Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung kann das reaktionsfähige Gemisch **44** zur Bildung des halbsteifen Polyurethanschaums **30** auf die Oberfläche des steifen Substrats **22** statt auf den geschichteten Verbundaufbau **24** aufgebracht werden. Alternativ können die zweite und dritte Formkomponente **50** und **60** zusammenwirkend in Eingriff gebracht werden, um zwischen der Innenfläche **28b** der inneren Schicht und der Außenfläche des Substrats **22** einen Hohlraum zu bilden, wobei das reaktionsfähige Gemisch **44** danach zwischen das steife Substrat **22** und den Verbund **24** injiziert wird.

[0053] Um das Verfahren der vorliegenden Erfindung weiter zu erhellen, gibt die nachfolgende Erörterung geeignete und bevorzugte Bestandteile und Bedingungen zur Herstellung des Artikels der vorliegenden Erfindung und zur Ausführung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung an.

[0054] Die wasserdispergierte Zusammensetzung **36**, die zur Herstellung der äußeren Schicht **26** verwendet wird, umfasst wenigstens ein lichtstabiles aliphatisches thermoplastisches Polyurethan, wenigstens ein gewünschtes Farbmittel, sowie wenigstens ein reaktives Vernetzungsmonomer. Das lichtstabile aliphatische thermoplastische Polyurethan wird vorzugsweise aus einem aliphatischen thermoplastischen Polyurethan mit hohem Molekulargewicht hergestellt, das seitenständige funktionelle Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthält, die mit dem Carbodiimid chemisch reaktiv sind. Das mittlere Molekulargewicht des thermoplastischen Polyurethans liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 5000 bis etwa 7000 und beträgt bevorzugter etwa 6000). Eine beispielhafte wasserdispergierte Zusammensetzung enthaltend ein thermoplastisches Polyurethan und Carbodiimid kann unter der Handelsbezeichnung JAMESON WVF SERIES FLEXCOAT IMC von C. F. Jameson & Company, Inc., Bradford, Mass. erhalten werden. Das gewünschte Gewichtsverhältnis von thermoplastischem Polyurethan zu Carbodiimid beträgt für diese spezielle Zusammensetzung etwa 8 zu 1 bezüglich Volumen (äquivalentes Verhältnis von 1, 44 thermoplastisches Polyurethan zu 1,08 Carbodiimid auf einer Trocken-Basis).

[0055] Die wasserdispergierte Zusammensetzung **36** kann hergestellt werden, indem man die thermoplastische Polyurethan-Komponente als kolloidale Lösung in einem Lösemittel, wie N-Methylpyrrol-

don, bereitstellt, dann die Lösung durch Zugabe von Wasser, dem Farbmittel und konventionellen Additiven, falls gewünscht, dispergiert. Es kann ausreichend Wasser zugegeben werden, so dass die Lösemittelkonzentration in der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** etwa 13,9 Gewichtsprozent und nach dem Trocknen etwa 35 Gewichtsprozent beträgt.

[0056] Die wahlweise vorgesehenen Additive in der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** können, ohne Einschränkung, eine beliebige Kombination der Nachfolgenden einschließen: Wärme- und Ultraviolettlicht-Stabilisatoren, pH-Stabilisatoren, um einen alkalischen Zustand der Dispersion aufrechtzuerhalten, Weichmacher, Antioxidantien, Mattierungsmittel, oberflächenaktive Stoffe, kolloidale Schutzstoffe, um Partikel in Suspension zu halten, Kohlenstoffruß, thixotrope Mittel (z. B. Hydroxymethylzellulose), und Füllstoffe, wie Tonpartikel.

[0057] Die wasserdispergierte Zusammensetzung **36** kann zum Beispiel etwa 20 Gewichtsprozent bis etwa 30 Gewichtsprozent Feststoffe und bevorzugter etwa 24 Gewichtsprozent Feststoffe, etwa 10 Gewichtsprozent bis etwa 80 Gewichtsprozent Wasser und bevorzugter etwa 50 Gewichtsprozent Wasser und etwa 9 bis 15 Gewichtsprozent Lösemittel enthalten, je nach gewünschter Farbe und Additiven. Eine nicht ausreichende Wassermenge in der Zusammensetzung **36** kann die Viskosität der Zusammensetzung **36** beeinträchtigen und somit das Aufbringen der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** auf die Formfläche **34** beeinträchtigen. Andererseits kann eine übermäßig große Wassermenge in der Zusammensetzung **36** das Sprühvermögen und die Beschichtungsleistung der wasserdispergierten Zusammensetzung **36** signifikant verändern.

[0058] Zu der thermoplastischen Polyurethanlösung wird eine Lösung des Carbodiimids hinzugefügt, die als Lösemittel zum Beispiel Glykoletheracetat und/oder Xylol enthalten kann. In kombinierter Form und mit Wärme aktiviert reagiert das reaktive Vernetzungsmonomer vorzugsweise mit den Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des thermoplastischen Polyurethans, um das thermoplastische Polyurethan mit sich selbst oder mit Polyol-Bestandteilen der schnell reagierenden Zusammensetzung **42** zu vernetzen.

[0059] Beispielhafte Polyisocyanate, die für die schnell reagierende Zusammensetzung **42** ausgewählt werden können, welche zur Herstellung der inneren Schicht **28** verwendet wird, schließen Polyisocyanate mit geschlossenen aliphatischen Ringstrukturen mit seitenständigen -NCO-Gruppen ein, wie beispielsweise Isophorondiisocyanat, das man unter dem Handelsnamen ISOFAST von Recticel erhalten kann. Ebenfalls geeignet ist Tetramethylxyloldiisocyanat, das unter dem Handelsnamen TMX-

DI von Texaco erhältlich ist. Nichtlichtstabile aromatische Polyisocyanate sind wegen ihrer geringeren Kosten, besser vorhersagbaren Reaktivität und höheren Reißfestigkeit im Vergleich zu lichtstabilen aliphatischen Polyisocyanaten wünschenswerter.

[0060] Geeignete Polyole für diese schnell reagierende Zusammensetzung **42** schließen, ohne Einschränkung, Polyetherpolyole ein, die mittlere Molekulargewichte in einem Bereich von etwa 220 bis etwa 250 aufweisen, und eine oder mehrere seitenständige Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen enthalten (zusätzlich zu primären Hydroxylgruppen), welche mit funktionellen -NH-Gruppen des Carbodiimids, die noch nicht reagiert haben, und den seitenständigen funktionellen Hydroxyl- und/oder Carboxylgruppen des Polyurethans der äußeren Schicht **26** chemisch reagieren können. Ein beispielhaftes Polyol ist POLYFAST von Recticel.

[0061] Die schnell reagierende Zusammensetzung **42** kann auch geeignete Additive enthalten, einschließlich, als Beispiel und ohne Einschränkung, eine beliebige Kombination der Nachfolgenden: Wärme- und Ultraviolettlicht-Stabilisatoren, pH-Stabilisatoren, Antioxidantien, Mattierungsmittel, oberflächenaktive Stoffe, Kahlenstoffruß, Kettenverlängerer (z. B. Ethylenglykol), thixotrope Mittel (z. B. amorphes Siliziumdioxid), Füllstoffe, wie Tonpartikel, und Katalysatoren, wie Zinnkatalysatoren (z. B. Dibutylzinn-dilaurat).

[0062] Verschiedene Mischungen von Polyetherpolyolen und Polyisocyanaten mit geeigneten Elastizitätseigenschaften können verwendet werden, um den halbsteifen Polyurethanschaum der Zwischenschicht **30** zu bilden. Zum Beispiel kann die Polyisocyanatmischung Methylendiisocyanat enthalten. Der halbsteife Polyurethanschaum kann ebenfalls geeignete Additive enthalten, einschließlich, als Beispiel und ohne Einschränkung, eine beliebige Kombination der Nachfolgenden: oberflächenaktive Stoffe, Antioxidantien, Füllstoffe, Stabilisatoren, Katalysatoren, wie Zinnkatalysatoren (z. B. Dibutylzinn-dilaurat) und tertiäre Amine (z. B. Diethanolamin) und kleine Mengen an Schäumungsmitteln, wie Wasser. In dieser Hinsicht wird angemerkt, dass die Kondensationsreaktion zwischen den Mischungen von Polyolen und Polyisocyanaten Wasser freisetzt, das mit dem Polyisocyanat reagiert, um Kohlendioxid zu erzeugen und dadurch der Zwischenschicht **30** den porigen Aufbau zu verleihen. Dementsprechend kann ein leichter stöchiometrischer Überschuss an Polyol vorgesehen werden, um den halbsteifen Polyurethanschaum zu bilden.

[0063] Das steife Substrat **22** kann aus einem beliebigen Material ausgewählt werden, das die geforderte Festigkeit besitzt, um die äußere Schicht **26**, die innere Schicht **28** und die Zwischenschicht

30 zu verstärken und anzubringen. Geeignete Materialien schließen ein beliebiges Material mit ausreichender Steifigkeit ein, um es zu gestatten, den Verbund in einer Kraftfahrzeug-Unterkonstruktion anzubringen, einschließlich, als Beispiel, spritzgegossene Thermoplaste, wie, ohne Einschränkung, ein Styrol-Maleinsäureanhydrid (SMA), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polycarbonate (PC), eine Legierung von ABS-PC, verstärkte reaktionsspritzgegossene Polyurethane (RRIM), Metalle, Metall-Legierungen, Holz-Faser-Verbundstoffe oder eine beliebige Kombination derselben.

[0064] Obwohl das Verfahren der vorliegenden Erfindung oben in Verbindung mit der Herstellung einer Türverkleidung verkörpert worden ist, versteht sich, dass das Verfahren in gleicher Weise auf andere verkleidungsartige Aufbauten bzw. paneelartige Strukturen anwendbar ist, einschließlich zum Beispiel Instrumententafeln, Armstützen, Kopfstützen, Bodenkonsolen, Kniepolster und Handschuhkastenklappen. Zum Beispiel kann das Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet werden, um die in den **Fig. 2** bzw. **Fig. 3** in perspektivischer und Querschnittsansicht veranschaulichte Instrumententafel herzustellen, die allgemein durch die Bezugsziffer **100** gekennzeichnet ist. Die Instrumententafel **100** ist in **Fig. 3** im Querschnitt dargestellt und schließt ein steifes Substrat **122**, eine äußere Schicht **126** und eine innere Schicht **128** (gemeinsam ein allgemein durch die Bezugsziffer **124** gekennzeichneter geschichteter Verbundaufbau) sowie eine Zwischenschicht **130** ein.

[0065] Die vollständigen Offenbarungen von jeglichen United States oder ausländischen Patenten oder Patentanmeldungen, die oben erwähnt oder zitiert sind, werden hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

[0066] Es wird somit sichtbar, dass die Ziele und Prinzipien dieser Erfindung vollständig und wirkungsvoll erfüllt worden sind. Es wird jedoch erkennbar, dass die vorangehenden bevorzugten speziellen Ausführungsformen zum Zweck dieser Erfindung dargestellt und beschrieben worden sind und ohne Abweichung von solchen Prinzipien Veränderungen unterliegen. Daher schließt diese Erfindung sämtliche vom Umfang der beigefügten nachfolgenden Ansprüche umfassten Variationen, Abwandlungen und Verbesserungen ein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verkleidungsaufbaus zur Anbringung in einem Kraftfahrzeug, um einen Teil von dessen Innenraum zu bilden, wobei der Verkleidungsaufbau ein steifes Substrat und einen geschichteten Verbundaufbau aufweist, wobei das steife Substrat von dem Fahrzeuginnenraum ver-

borgen ist, wenn der Verkleidungsaufbau in dem Kraftfahrzeug angebracht ist, wobei der geschichtete Verbundaufbau eine äußere Schicht, die wenigstens einen Teil einer wenigstens teilweise freiliegenden Außenfläche des Verkleidungsaufbaus bildet, und eine innere Schicht umfasst, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

Aufbringung einer wasserdispergierten Zusammensetzung auf eine erste Formfläche, die eine Form aufweist, die komplementär zu einer Außenfläche der äußeren Schicht ist, wobei die wasserdispergierte Zusammensetzung wenigstens ein lichtstabiles aliphatisches thermoplastisches Polyurethan, das wenigstens eine funktionelle Seitengruppe enthält, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus funktionellen Hydroxyl- und Carboxylgruppen besteht, wenigstens ein Farbmittel und ein wärmeaktiviertes reaktives Vernetzungsmonomer umfasst;

Aufbringung einer ausreichenden Wärme zur Induzierung einer teilweisen Vernetzung des lichtstabilen aliphatischen thermoplastischen Polyurethans mit dem wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomer;

die wasserdispergierte Zusammensetzung wird im Wesentlichen getrocknet, während sie sich auf der ersten Formfläche befindet, um die äußere Schicht zu bilden;

Sprühen einer schnell reagierenden Zusammensetzung, die wenigstens ein Polyisocyanat und wenigstens ein Polyol enthält, auf eine innere Fläche der äußeren Schicht, während sich diese auf der ersten Formfläche befindet, um die innere Schicht zu bilden, die ein Polyurethanelastomer umfasst, das mit dem Polyurethan und der äußeren Schicht über restliche funktionelle Gruppen des wärmeaktivierten reaktiven Vernetzungsmonomers, die noch nicht reagiert haben, vernetzt wird, wodurch der geschichtete Verbundaufbau geformt wird, der eine chemische Zwischenflächenbindung zwischen der Innenfläche der äußeren Schicht und einer angrenzenden Fläche der inneren Schicht aufweist; und Vereinigen des geschichteten Verbundaufbaus mit dem steifen Substrat, so dass das steife Substrat zur Verstärkung der äußeren Schicht dient, während die Beschaffenheit, die Farbe und die Ausbildung des freigelegten Abschnitts beibehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer ein Carbodiimid ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das wenigstens eine Polyol ein oder mehrere funktionelle Hydroxyl-, Carboxyl- oder Hydroxyl- und Carboxylseitengruppen enthält.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, außerdem umfassend die Schritte Überführen des geschichteten Verbundaufbaus aus der ersten Formfläche zu einer zweiten Formfläche und Vereinigung des

geschichteten Verbundaufbaus mit dem steifen Substrat, das auf einer dritten Formfläche vorgesehen ist, wobei der Vereinigungsschritt das Aufbringen eines reaktionsfähigen Gemisches auf den geschichteten Verbundaufbau, während sich dieser auf der zweiten Formfläche befindet, das Anordnen der zweiten und dritten Formfläche, so dass der geschichtete Verbundaufbau und das steife Substrat zusammen einen Formraum für eine Aufnahme des reaktionsfähigen Gemisches bildet, und das Schäumen der reaktionsfähigen Mischung umfasst, um einen relativ steifen Polyurethanschaum zu bilden, der das steife Substrat mit dem geschichteten Verbundaufbau verklebt, wobei die Außenschicht durch den relativ steifen Polyurethanschaum und die Innenschicht mit einer Kompressionsgriffigkeit versehen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, außerdem umfassend die Schritte Überführen des geschichteten Verbundaufbaus von der ersten Formfläche zu einer transparenten Fläche einer Halteplatteform, Erfassung und Verstärkung zerbrechlicher Abschnitte des geschichteten Verbundaufbaus, um einen Defekt desselben während des Vereinigungsschritts zu verhindern, Überführen des geschichteten Verbundaufbaus von der transparenten Fläche zu einer zweiten Formfläche, und Bereitstellen des steifen Substrats auf einer dritten Formfläche, die eine Form aufweist, die komplementär zur Innenfläche des Verkleidungsaufbaus ist, wobei der Vereinigungsschritt das Aufbringen eines reaktionsfähigen Gemisches auf den geschichteten Verbundaufbau, während sich dieser auf der zweiten Formfläche befindet, die Anordnung der zweiten und der dritten Formfläche, so dass der geschichtete Verbundaufbau und das steife Substrat zusammen einen Formraum für eine Aufnahme des reaktionsfähigen Gemisches bilden, und das Schäumen des reaktionsfähigen Gemisches umfasst, um einen relativ steifen Polyurethanschaum zu bilden, der das steife Substrat mit dem geschichteten Verbundaufbau verklebt, wobei die Außenschicht durch den relativ steifen Polyurethanschaum und die Innenschicht mit einer Kompressionsgriffigkeit versehen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Trockenschritt durch Verdampfung des Wassers aus der wasserdispergierten Zusammensetzung durchgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die äußere Schicht eine Dicke in dem Bereich von ungefähr 0,0025 cm (1,0 mils) bis ungefähr 0,0038 cm (1,5 mils) aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Innenschicht eine Dicke in dem Bereich von ungefähr 0,10 cm (40 mils) bis ungefähr 0,15 cm (60 mils) aufweist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, das außerdem den Schritt der Vorbeschichtung der ersten Formfläche mit einem Formtrennmittel aus mikrokristallinem Wachs umfasst.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das lichtstabile aliphatische thermoplastische Polyurethan und das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer sich in einem vorgemischten Zustand befinden, wobei sie bezüglich zueinander für wenigstens 24 Stunden bei Raumtemperatur vor dem Aufbringungsschritt stabil sind.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die erste Formfläche während des Sprühschrittes erwärmt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die erste Formfläche eine Form hat, die komplementär zu einer Außenfläche einer Türverkleidung ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die erste Formfläche eine Form aufweist, die komplementär zu einer Außenfläche einer Instrumentenverkleidung ist.

14. Verfahren nach Anspruch 1, das außerdem die Vorbeschichtung eines Formtrennmittels aus mikrokristallinem Wachs auf die erste Formfläche und das Halten der ersten Formfläche umfasst, wobei die erste Formfläche auf eine Temperatur im Bereich von ungefähr 60°C (140°F) bis ungefähr 71°C (160°F) gesetzt ist, um das Formtrennmittel zu schmelzen und zu dispergieren, und auf der Temperatur gehalten wird, bis der geschichtete Verbundaufbau geformt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem das wärmeaktivierte reaktive Vernetzungsmonomer ein Carbodiimid ist.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, bei dem das wenigstens eine Polyol ein oder mehrere funktionelle Hydroxyl-, Carboxyl- oder Hydroxyl- und Carboxylseitengruppen enthält.

17. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die wasserdispergierte Zusammensetzung eine Wasserkonzentration von 10 Gewichtsprozent bis ungefähr 80 Gewichtsprozent vor dem Erwärmungsschritt hat.

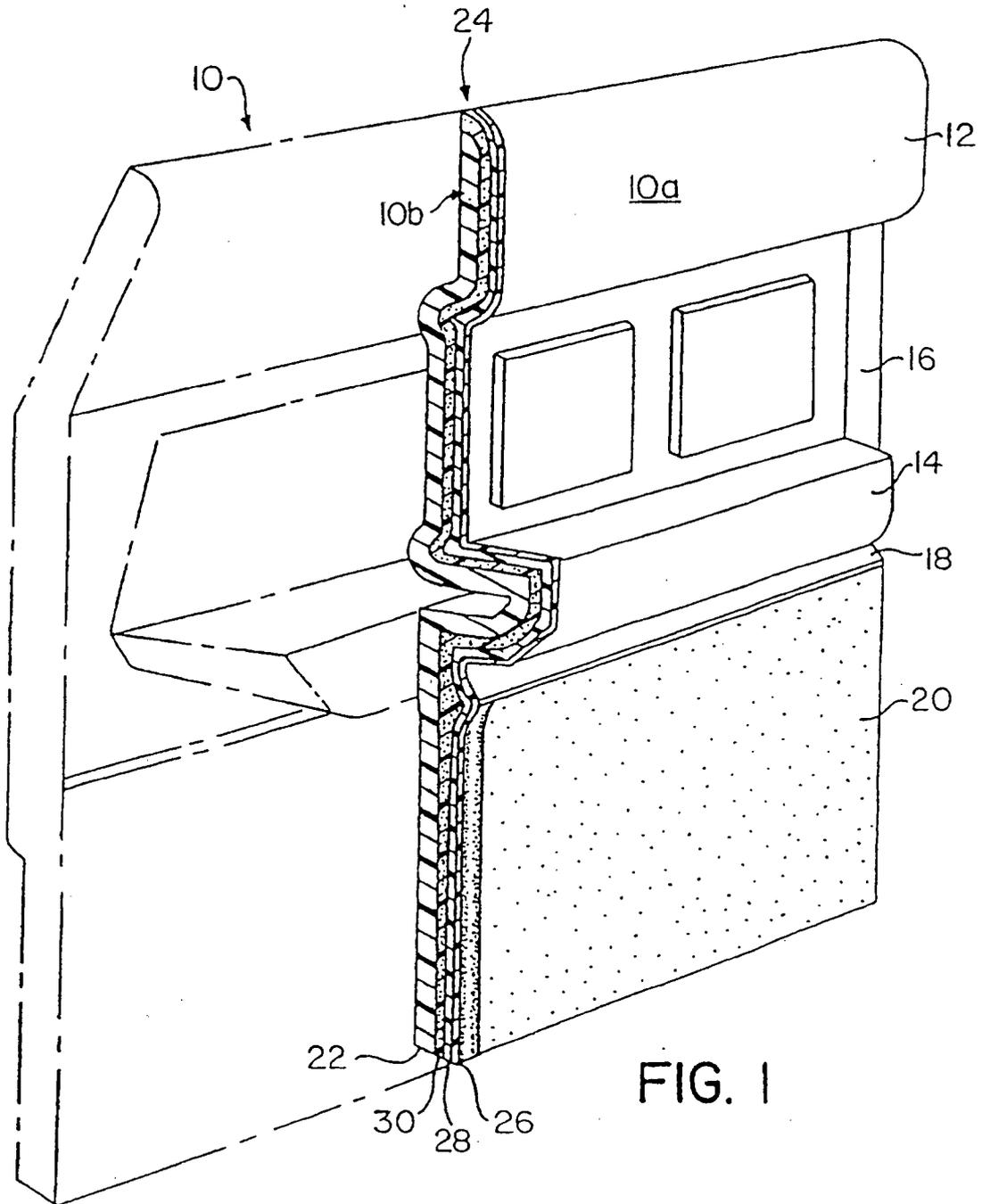
18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem die wasserdispergierte Zusammensetzung eine Lösungskonzentration von ungefähr 9 Gewichtsprozent bis ungefähr 15 Gewichtsprozent vor dem Erwärmungsschritt hat.

19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem das Lösungsmittel ein N-Methyl-Pyrrolidon ist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem die wasserdispergierte Zusammensetzung außerdem wenigstens eine Komponente enthält, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Glykol-Ether-Acetat und Xylol besteht.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



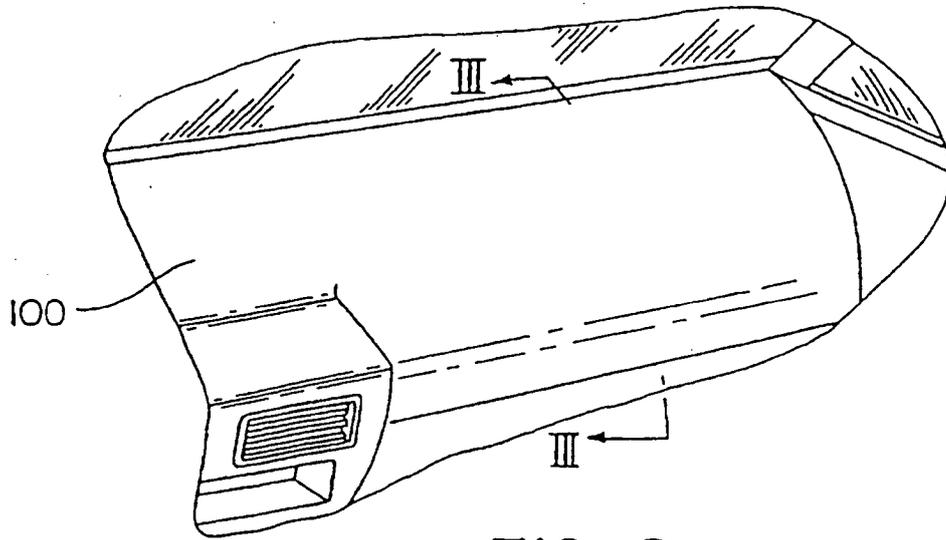


FIG. 2

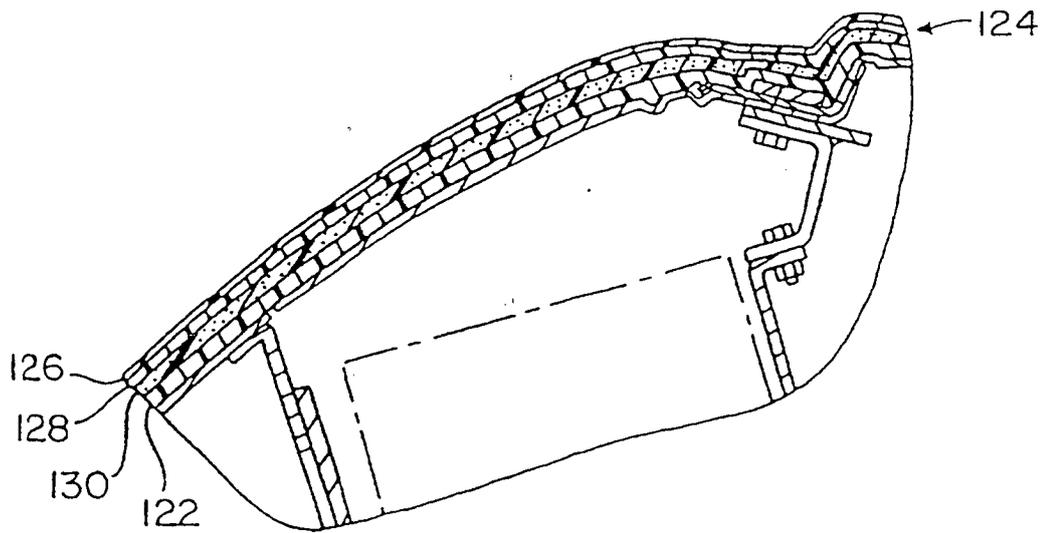


FIG. 3

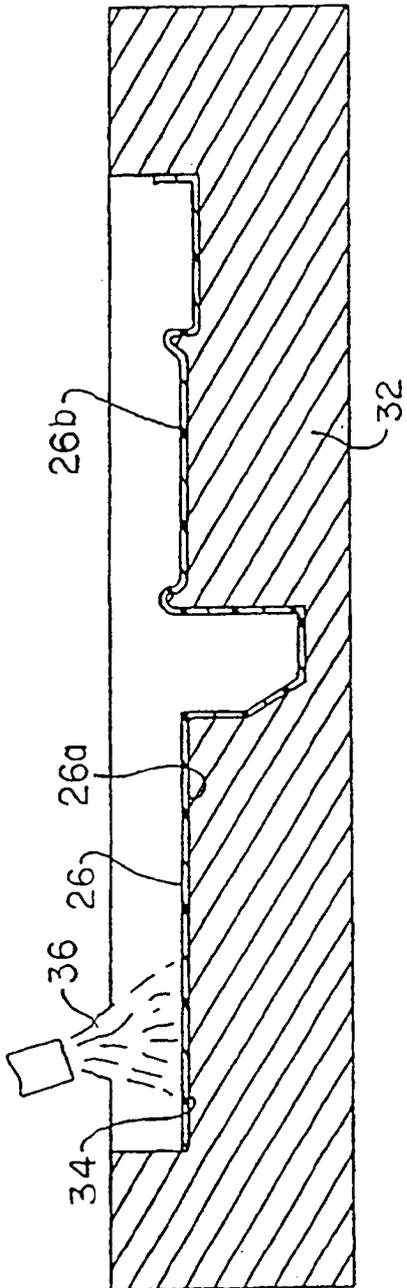


FIG. 4

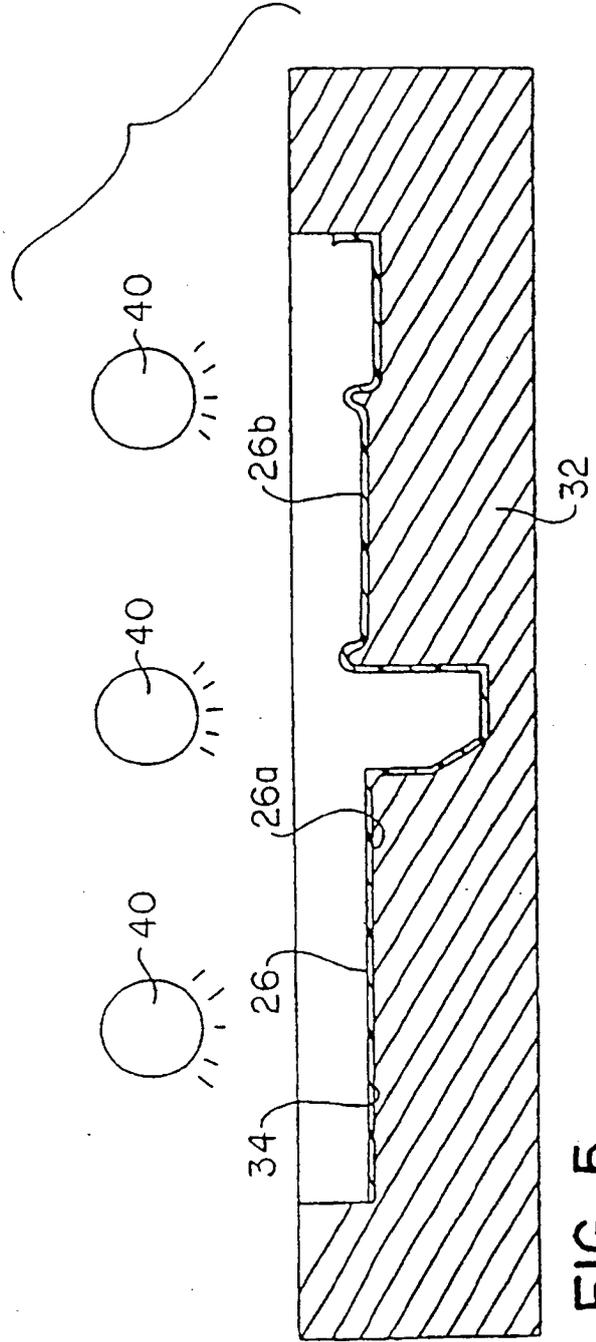
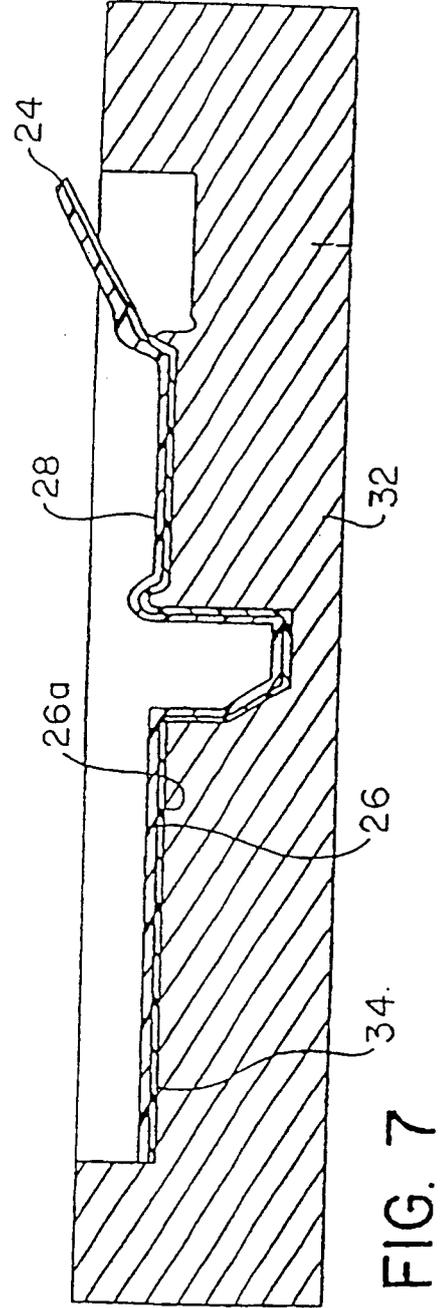
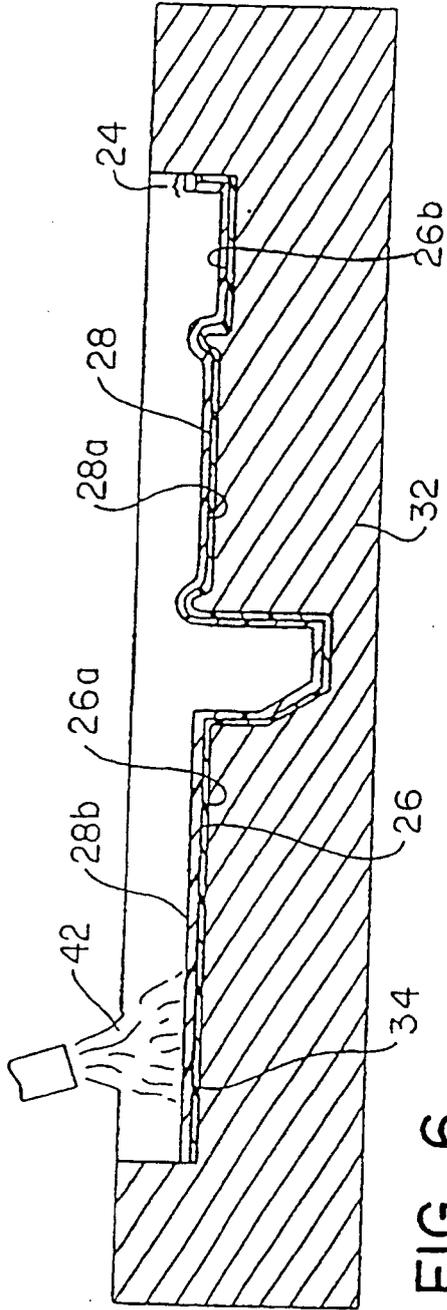
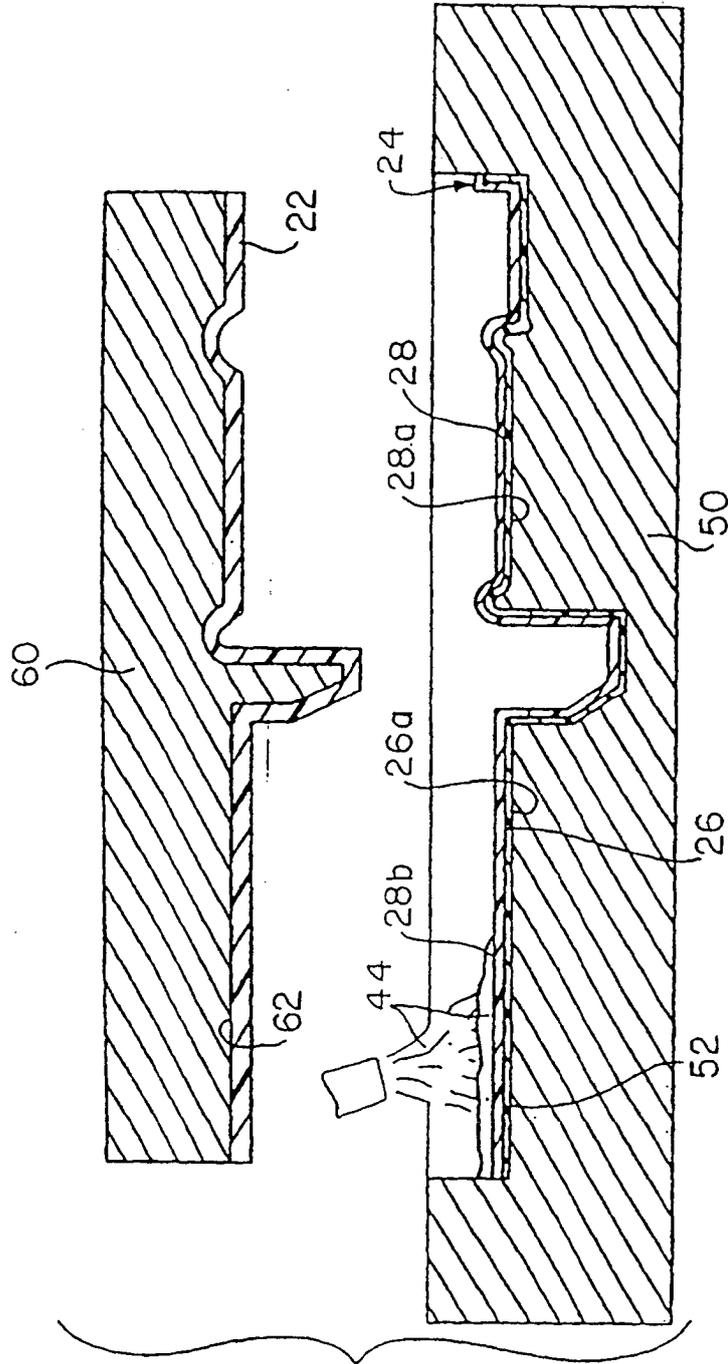


FIG. 5





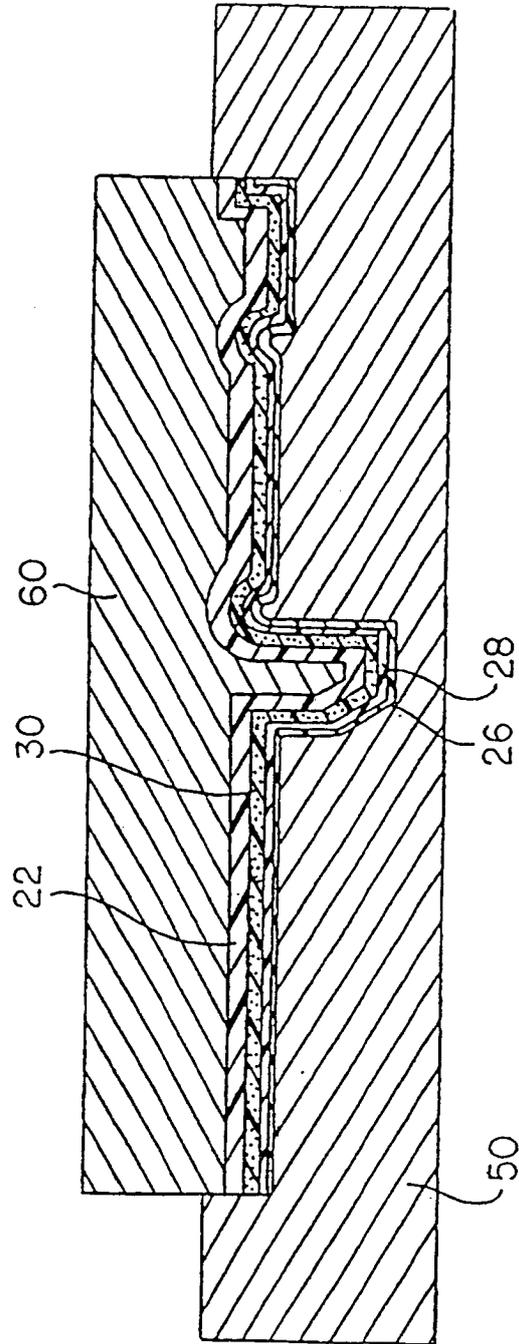


FIG. 9