



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 233 972 A1

4(51) B 29 C 67/18
B 29 C 41/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 29 C / 272 720 6	(22)	23.01.85	(44)	19.03.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Oberlausitzer Stahl- u. Fahrzeugbau, 8701 Georgewitz-Bellwitz, DD
(72)	Vogel, Bernd, Dr. Dipl.-Ing.; Wabst, Wolfgang, DD

(54)	Verstärkungselement für Verbundwerkstoffe
------	---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Verbundwerkstoffen, die nach dem Vakuuminjektionsverfahren hergestellt werden. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, ein mindestens partiell tiefziehfähiges Verstärkungselement vorzuschlagen, das die Herstellung ausreichend fester, dünner Lamine mit komplizierten Formen gestattet. Das Vakuuminjektionsverfahren soll durch den Einsatz des Verstärkungselementes rationeller gestaltet und der Materialaufwand gesenkt werden. Diese Aufgabe wird durch ein Verstärkungselement gelöst, das erfindungsgemäß aus mindestens einem konfektionierten, mindestens partiell tiefziehfähigen Textilerzeugnis besteht, das den Konturen des Bauelementes entspricht, aus mindestens einem Stück besteht und auf mindestens einen Kern aufgezogen ist. Die Erfindung ist insbesondere im Fahrzeugkarosseriebau anwendbar.

Erfindungsanspruch:

1. Verstärkungselement für Verbundwerkstoffe, **gekennzeichnet dadurch**, daß es aus mindestens einem konfektionierten, mindestens partiell tiefziehfähigen Textilerzeugnis besteht, daß es den Konturen des Bauelementes entspricht, daß es aus mindestens einem Stück besteht und daß es auf mindestens einen Kern, diesen allseitig eng anliegend umhüllend, aufgezogen ist.
2. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das konfektionierte, tiefziehfähige Textilerzeugnis ein Gestrick oder Gewirk ist.
3. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das konfektionierte, tiefziehfähige Textilerzeugnis vorzugsweise aus Chemiefaserstoffen, wie Polyamid-, Polyester- und/oder Glasseide, besteht.
4. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß es in einer Lage aus mindestens einem konfektionierten, tiefziehfähigen Textilerzeugnis besteht.
5. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß es mehrere Lagen konfektionierter, tiefziehfähiger Textilerzeugnisse aufweist.
6. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß es aus Lagen gleichen oder unterschiedlichen Materials und/oder gleich oder unterschiedlich verarbeiteten Materials besteht.
7. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kern ein Schaum- und/oder Hohlkörper ist.
8. Verstärkungselement nach Anspruch 1 und 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Hohlkörper aufblasbar ist.
9. Verstärkungselement nach Anspruch 1, 7 und 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß der aufblasbare Hohlkörper ein Gummiballon ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verstärkungselement für Verbundwerkstoffe, die nach dem Vakuuminjektionsverfahren hergestellt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, kleine und mittelgroße Serien von GUP-Bauteilen nach dem Vakuuminjektionsverfahren herzustellen. Es ist außerdem bekannt, dünn- und dickwandige Lamine sowie Sandwichbauteile herzustellen. Besonders wirtschaftlich ist die Herstellung von Sandwichbauteilen aus GUP und PUR nach dem Vakuuminjektionsverfahren. Dabei werden als Ausgangsmaterialien PUR-Schaum, dünnflüssige Polyesterharze oder andere Kunstharze und Glasseidenendlosmatten als Verstärkungsmaterial verwendet. Am weitesten verbreitet ist die Anwendung von Endlosfasermatten als Verstärkungsmaterial, die sowohl eine gute Harzdurchlaßfähigkeit haben, als auch auf Grund ihrer Struktur das Ausschwimmen von Fasern ausschließen. Bei zu stark verdichteten Matten, z. B. Glasseidenstapelbinderplatten, muß eine zusätzliche harzdurchlässige Einlage, z. B. Sackleinen, eingelegt werden oder es müssen im Schaumkern zusätzliche Harzleitkanäle eingearbeitet sein.

Es ist aus den DE-OS 19 59 151 und DE-OS 20 12 733 ferner bekannt, Faserarmierungen in Form gestrickter oder gewirkter Stoffe zu verwenden.

Weiterhin ist die Verwendung voluminöser Sisalfasermatten als Verstärkungsmaterial und zugleich als Leitvlies bekannt.

Nach dem Vakuuminjektionsverfahren werden bevorzugt Bauteile ohne Strukturierung, z. B. Surf-Bretter, hergestellt.

Für Sandwichbauteile, die vorrangig zur Verkleidung und Isolierung und dabei weniger für mechanische Beanspruchungen bestimmt sind, ist das Hauptproblem die Erzielung einer möglichst dünnen gleichmäßigen Wandstärke, da diese Auswirkungen auf das Gewicht, die Formstabilität, den Gebrauchswert, die Oberflächenqualität und die Kosten hat. Besonders im Karosseriebau besteht die Forderung zur Lösung dieses Problems.

Das weitere Vordringen des stark mechanisierbaren Vakuuminjektionsverfahrens im Karosseriebau, z. B. für Campingwohnwagen, wird durch sich gegenseitig widersprechende Forderungen von Gebrauchswert und Herstellbarkeit behindert. Die Forderung nach leichten doppelt gekrümmten Sandwichbauteilen mit relativ starken Schaumkerneinlagen stößt auf die Grenzen der Herstellbarkeit von Sandwichbauteilen mit dünnen Deckschichten nach dem Vakuuminjektionsverfahren, da die Endlosmatten nur die Herstellung relativ großer Wandstärken gestatten und ausnahmslos manuell in die Formen eingelegt werden. Alle bisher bekannten Verstärkungsmaterialien behindern die volle Nutzung des Vakuuminjektionsverfahrens für die industrielle Fertigung, insbesondere zur Herstellung doppelt gekrümmter GUP-PUR Sandwichelemente, aus den nachstehend aufgeführten Gründen:

Als tiefziehfähige Matten sind nur die Endlosfasermatten sowie die gestrickten und mit Einschränkungen die gewirkten Stoffe bekannt.

Mit Endlosfasermatten sind auf Grund ihrer Struktur nur Laminatstärken ab 3 mm und darüber zu realisieren. In Bereichen mit starker partieller Verformung verziehen sich Endlosfasermatten in wenige Faserstränge und verlieren damit an diesen Stellen ihre Verstärkungswirkung.

Sandwichbauteile mit Endlosfasermatten werden damit relativ schwer, zumal noch in Verbindung mit einer Gelcoat oder einem Oberflächenvlies, da sich dadurch die Laminatstärke weiter erhöht.

Endlosfasermatten, gewirkte oder gestrickte Stoffe sowie dünnere nicht tiefziehfähige Glasseiden-Flächengehilte, wie z. B. Glasseidenstapelbinderplatten und Malimostoffe, müssen durch vielfältige exakte Zuschnitte an die doppelt gekrümmten Schaumkörper angepaßt werden. Die dadurch entstehenden Überlappungsstellen ergeben Kanäle, in denen das Harz schneller vordringt und eine Inselbildung mit ungetränkten Bereichen bewirkt. Nacharbeiten werden dadurch notwendig, die qualitätsmindernd und kostenaufwendig sind.

Das manuelle Einlegen des Verstärkungsmaterials in das Werkzeug und die Ummantelung des Schaumkerns mit Verstärkungsmaterial erfordern besondere Sorgfalt, da dies lückenlos und faltenfrei erfolgen muß.

Besondere Sorgfalt verdienen die Ränder, an denen kein Material überstehen oder fehlen darf. In dieser Phase wird die spätere Qualität des Verbundwerkstoffes festgelegt. Dieser entscheidende Arbeitsakt ist sehr zeitaufwendig und verlängert die Werkzeugbelegungszeit zuungunsten des eigentlichen Vakuuminjektionsprozesses.

Bisherige Verstärkungsmaterialien haben ferner den Nachteil, daß sie einen technisch nicht gerechtfertigten hohen Materialeinsatz erfordern.

Ferner ist es bekannt, geschlossene Hohlkörper aus glasfaserverstärkten Kunststoffen herzustellen. So werden z. B. Tanks aus Formstücken montiert oder nach verschiedenen Verfahren gewickelt. Dabei wird zwischen drucklosen Lager- oder Transportbehältern und Druckbehältern unterschieden. Druckbehälter werden nach dem Fadenwickelverfahren hergestellt.

geschlossene Hohlkörper aus glasfaserverstärkten Kunststoffen gewinnen als tragende Leichtbauelemente an Bedeutung. Je nach mechanischer Beanspruchung werden sie zum Teil mit Spanten und/oder Holmen ausgesteift oder in anderen Bereichen als Sandwichkörper ausgebildet. Bekannte Hohlkörper sind z. B. Behälter, die durch Montage aus zwei Bauteilhälften entstehen. Nachteilig ist bei diesen geschlossenen Hohlkörpern, daß sie nur durch Montage von Formteilen herstellbar sind, wobei, wie beschrieben, die Fügestellen die Schwachstellen sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines wenig materialintensiven Verstärkungselementes, das die rationellere Gestaltung des Vakuuminjektionsverfahrens gestattet und das die Senkung des Materialeinsatzes bei diesem Verfahren ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein mindestens partiell tiefziehfähiges Verstärkungselement für Verbundwerkstoffe vorzuschlagen, das die Herstellung ausreichend fester, dünner Lamine mit komplizierten Formen gestattet.

Dies wird durch ein Verstärkungselement für Verbundwerkstoffe erreicht, das erfindungsgemäß

aus mindestens einem konfektionierten, mindestens partiell tiefziehfähigen Textilerzeugnis besteht. Dieses Textilerzeugnis besteht aus mindestens einem Stück und ist auf mindestens einen Kern aufgezogen, den es allseitig eng anliegend umhüllt.

Es ist vorteilhaft, wenn das konfektionierte, tiefziehfähige Textilerzeugnis ein Gestrick oder Gewirk ist.

Als Material für das konfektionierte, tiefziehfähige Erzeugnis werden bevorzugt Chemiefasern, wie Polyamid-, Polyester- und/oder Glasfaser eingesetzt.

In einer Lage besteht das Verstärkungselement aus mindestens einem konfektionierten, mindestens partiell tiefziehfähigen Textilerzeugnis.

Auf Grund der geringen Stärke des Verstärkungselements ist es auch möglich, dieses in mehreren Lagen anzuordnen.

Weiterhin kann das Verstärkungselement aus mehreren Lagen gleichen oder unterschiedlichen Materials bestehen.

Auch kann das Verstärkungselement aus Lagen gleich oder unterschiedlich verarbeiteten Materials bestehen.

Der Kern, auf den das Verstärkungselement aufgezogen ist, wird in der Regel ein Schaumkörper sein. Es hat sich aber auch gezeigt, daß mit einem Hohlkörper als Kern, beispielsweise einem aufgeblasenen Polyethylensack, Verbundwerkstoffe hergestellt werden können.

Die Erfindung fördert die Herstellung extrem leichter Verbundwerkstoffe bei ausreichender Festigkeit, ist materialökonomisch außerordentlich günstig und gestattet, das Vakuuminjektionsverfahren rationeller zu gestalten, indem das Verstärkungselement außerhalb des Werkzeuges an einem gesonderten Arbeitsplatz vorkonfektioniert wird. Bei dieser Vorkonfektionierung können die kompliziertesten Formen berücksichtigt werden, sei es durch Abnäher, partielles Schweißen, Kleben oder Heften. Die Werkzeugbelegungszeiten werden damit erheblich reduziert.

Die große Tiefziehfähigkeit, besonders der konfektionierten Gestricke ermöglicht eine Formenvielfalt der Verbundwerkstoff-Bauelemente. So sind z. B. nicht vakuuminjektionsverfahrensgerechte plötzliche Vertiefungen in einer Fläche oder extrem kleine Radien auf diese Weise ausformbar.

Weitere Möglichkeiten der Gestaltung des Verstärkungselementes bestehen darin, unterschiedliche Garne, Maschen und Flächengewichte zu wählen.

Durch die nicht nur im makrogeometrischen sondern auch im mikrogeometrischen Bereich bestehenden dreidimensionalen Ausdehnungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Verstärkungselemente wird eine kaum zu überbietende Harzdurchlässigkeit erzielt.

Der Einsatz des erfindungsgemäßen Verstärkungselements bei der Herstellung von Hohlkörpern gestattet es, für diese Erzeugnisse eine völlig neue Technologie anzuwenden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

1. Beispiel: Herstellung einer Wohnwagentür

Als Ausgangsmaterial für das tiefziehfähige Verstärkungselement wird Wolpryla eingesetzt.

Die Verarbeitung wird auf einer Motor-Flachstrick-Maschine durchgeführt.

Die Maschine wird auf eine Rechts-Rechts-Maschenbildung eingestellt.

Die Festigkeit der Maschen entspricht der aus der Oberbekleidungsindustrie bekannten Festigkeit.

Das Flächengewicht der erzeugten Gestricke beträgt 280/m². Die erzeugte Meterware wird in Lagen nach Schablone zugeschnitten.

Der Zuschnitt erfolgt größtmäßig als abgewinkelte Oberfläche des Fertigteiltes, wobei eventuelle Aussparungen und starke Verformungen berücksichtigt werden (Öffnungen bzw. Abnäher).

Das Vernähen der Lagen zum Verstärkungselement erfolgt auf einer Drei-Faden-Überwendlich-Nähmaschine. Dabei wird beim Zuschnitt und beim Vernähen darauf geachtet, daß die erforderliche Öffnung zum späteren Einführen des Schaumkernes an eine Stelle gelegt wird, die ein nachträgliches leichtes Verschließen des Verstärkungselementes ermöglicht.

Das Verschließen des Verstärkungselementes nach Aufnahme des Schaumkernes erfolgt durch einige wenige Heftstiche von Hand. Für größere Öffnungen innerhalb des späteren Fertigteiltes (z. B. Fensterluke in der Wohnwagentür) wird der Schaumkern mit einer Aussparung hergestellt und das Verstärkungselement nach dem Vernähen durch Textilklebstoff an der betreffenden Stelle verbunden und gleichzeitig ausgestanzt.

Der so erhaltene, konfektionierte Schaumkern wird nach dem VI-Verfahren zum Fertigteil weiterverarbeitet.

2. Beispiel: Herstellung eines großen, verhältnismäßig enghalsigen Behälters

Als Ausgangsmaterial für das Verstärkungselement wird gezwirnte Glasfaser (ES 9 68 tex Z x ZS 100 – T 10 – B 1) eingesetzt.

Die Verarbeitung erfolgt mehrfädig auf einer Motor-Flachstrick-Maschine.

Die Maschine wird auf eine Rechts-Rechts-Maschenbildung bei besonderer Beachtung der Fadenleitelemente eingesetzt, um ein lockeres und stark verformbares Gestrick zu erreichen.

Das Flächengewicht des erzeugten Gestrickes beträgt 450 g/m². Die erzeugte Ware wird in Lagen nach Schablone zugeschnitten.

Zwei Lagen werden versetzt aufeinander gelegt und mit einer Steppstichmaschine geheftet. Die gehefteten Lagen werden zu einem Formteil verformt.

Durch das versetzte Aufeinanderlegen der Lagen wird erreicht, daß die formgebende Naht nur zweilagig ist und keine starren Nähte entstehen.

In dieses zweilagige Verstärkungselement wird ein aufblasbarer Gummiballon mit angesetztem Schlauch gebracht. Der Gummiballon wird leicht aufgeblasen und das Verstärkungselement faltenfrei darüber gezogen. Danach wird das gesamte Gebilde in das VI-Werkzeug eingelegt.

Besondere Sorgfalt ist auf die Randbereiche zu verwenden, damit kein Quetschen zwischen den Werkzeughälften auftritt.

Nun wird der Gummiballon über den nach außen durch das Werkzeug luftdicht geführten Schlauch aufgeblasen.

Das Verstärkungselement legt sich dadurch exakt an die Innenwand des Werkzeuges an.

Der Überdruck im Gummiballon muß auf den Unterdruck beim VI-Vorgang abgestimmt sein. (Druck im Foliebeutel 1000 Torr)

Unterdruck: – VI-Werkzeug 300 Torr)

Nun wird der bekannte VI-Vorgang durchgeführt.

Der Gummiballon wird später aus dem Fertigteil entfernt und gegebenenfalls ein weiteres Mal verwendet; er kann aber auch im Fertigteil verbleiben.