



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 52 029 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
C 08 L 97/00
B 29 C 70/40

21 Aktenzeichen: 198 52 029.8
22 Anmeldetag: 11. 11. 1998
43 Offenlegungstag: 18. 5. 2000

DE 198 52 029 A 1

71 Anmelder:
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

74 Vertreter:
Lichti und Kollegen, 76227 Karlsruhe

72 Erfinder:
Nägele, Helmut, Dipl.-Ing., 76327 Pfinztal, DE;
Eisenreich, Norbert, Dipl.-Phys. Dr., 76327 Pfinztal,
DE; Pfitzer, Jürgen, 76327 Pfinztal, DE; Elsner, Peter,
Dr.-Ing., 76327 Pfinztal, DE; Inone, Emilia,
Dipl.-Chem., 76327 Pfinztal, DE; Eckl, Wilhelm,
Dipl.-Phys., 76133 Karlsruhe, DE; Eyerer, Peter, Prof.
Dr.-Ing., 76228 Karlsruhe, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen
57 Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen mit einer Matrix aus natürlichen Polymeren und Zellstofffasern vorgeschlagen, bei dem zumindest ein Teil der Zellstofffasern vor oder anlässlich der Einarbeitung der oder in die Matrix mit einer Lignin-Lösung als Haftvermittler behandelt wird. Vorzugsweise werden als natürliches Polymer Lignin sowie Fasern aus dem Cellulose-Aufschluß und als Haftvermittler eine Alkaliligninlösung eingesetzt.

DE 198 52 029 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen mit einer Matrix aus natürlichen Polymeren und Zellstoffasern.

Verbundwerkstoffe herkömmlicher Art werden zu Strukturbauteilen hoher Festigkeit verarbeitet. Strukturbauteile können entweder aus kurzfaserverstärkten Matrices oder aus Matten, Vliesen, Gelegen oder Geweben von Fasern in einer Matrix bestehen. Hierbei spielt die Festigkeit und damit die Anbindung der Faser an die Matrix eine wesentliche Rolle. In Fällen, in denen die Steifigkeit oder die Festigkeit eines Bauteils weniger ausschlaggebend ist als dessen Schlagzähigkeit, sollte die Faser oder Fasermatte die Gelegenheit haben, sich der auftretenden Belastung durch lokales Ausweichen zu entziehen. Dadurch wird die Energie eines Aufpralles über einen längeren Zeitraum verteilt, was sich unmittelbar in einer erhöhten Schlagzähigkeit des Bauteiles auswirkt. In diesen Fällen wirkt eine schwache Anbindung der Faser an die Matrix vorteilhaft.

In der Kunststoffindustrie werden unverträgliche Polymersysteme in Blends so modifiziert, daß durch eine Propfpolymerisierung sogenannte Haftvermittler auf eines der Polymere aufgebracht werden, was eine bessere Verträglichkeit der Polymere untereinander bzw. der polymeren Matrix mit der Verstärkungsfaser, z. B. Glas-, Kohle- oder Aramidfaser, zur Folge hat. Dadurch lassen sich höhere Steifigkeiten bzw. Festigkeiten erreichen. In vielen Fällen ist aber zusätzlich noch ein Primern der Fasern notwendig.

Die bekannten synthetischen Propfcopolymerisate haben bei Verbundwerkstoffen aus synthetischen Polymeren durchaus ihre Berechtigung, versagen jedoch bei der Formulierung von Verbundwerkstoffen aus Naturfasern, insbesondere Zellstoffasern, in einer Matrix aus Naturpolymeren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen vorzuschlagen, die aus einer Matrix aus natürlichen Polymeren und Zellstoffasern bestehen und zu hochwertigen technischen Bauteilen verarbeitet werden können.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Für die genannten Verbundwerkstoffe ist ein natürlicher Haftvermittler gefunden worden, der eine Anbindung von Zellstoff-, insbesondere aufgeschlossenen Cellulosefasern an Bindersysteme wie Lignin, Chitin oder Proteine ermöglicht. Solch ein Haftvermittler stellt eine Ligninlösung dar, die bei der Zellstoffgewinnung in großen Mengen als Abfallprodukt anfällt. Bei den Ligninlösungen unterscheidet man prinzipiell Lignosulfonate und Alkaliligninlösungen, die prinzipiell beide geeignet sind. Es ist jedoch dem Einsatz von Alkaliligninlösungen der Vorzug zu geben, da sie einen sehr geringen Schwefelgehalt aufweisen und somit einer späteren Geruchsentwicklung am fertigen Bauteil, das aus einem solchen Verbundwerkstoff hergestellt ist, vorbeugen.

Es kann auch ein Lignin-Slurry aus dem Cellulose-Aufschluß selbst als Matrix fungieren, indem die Faser oder Fasermatte damit in größeren Anteilen beleimt wird und anschließend in einer beheizten Presse zum Aushärten gebracht wird.

Steht die Schlagzähigkeit am fertigen Bauteil im Vordergrund, so müssen die Natufasern innerhalb einer Matte oder eines Wirrfaservlieses die Möglichkeit zum Ausweichen haben. Dies bedingt, daß die Fasern nur eine leichte bzw. nur an der Mattenoberfläche eine feste Anbindung zur Matrix besitzen. In diesen Fällen wird die haftvermittelnde Ligninlösung nur bereichsweise im Verbundwerkstoff eingesetzt, beispielsweise die Lösung nur oberflächlich aufgesprüht.

Die Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik besteht darin, daß nun auch für Naturfasern in Naturpolymeren eine wirkungsvolle Haftvermittlung gegeben ist. Der Einsatz von Alkalilignin-Slurry als flüssigem Haftvermittler gewährleistet für steife und harte Bauteile eine bessere Anbindung der Faser an die Matrix. Für schlagzähe Bauteile ist die Anbindung schwächer oder nur bereichsweise vorzusehen, um ein Ausweichen der Verstärkungsfaser zu ermöglichen.

Die Beleimung von Naturfasermatten, -vliesen, -gelegen oder -geweben mit Lösungen von Alkalilignin kann entweder in kleinen Konzentrationen zur Haftvermittlung mit der Matrix aus Naturpolymeren oder in höheren Konzentrationen erfolgen, um aus der Lösung zugleich die Matrix selbst zu bilden. Die Naturfaser-, insbesondere Cellulosefasermatte kann aus der losen Wirrfaser durch Nadeln erzeugt und endlos hergestellte Matte mit einer Lösung von Alkalilignin besprüht werden. Anschließend erfolgt die Härtung der Matrix in einer heißen Presse unter gleichzeitigem Abdampfen des Lösungsmittels, das im Falle von Alkalilignin im wesentlichen Wasser ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen mit einer Matrix aus natürlichen Polymeren und Zellstoffasern, wobei zumindest ein Teil der Zellstoffasern vor oder anlässlich der Einarbeitung der oder in die Matrix mit einer Lignin-Lösung als Haftvermittler behandelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellstoffasern mit einer Alkaliligninlösung behandelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Matten in Form von Vliesen, Gelegen oder Geweben aus Zellstoffasern die Matte mit Ligninlösung getränkt und anschließend mit dem natürlichen Polymer imprägniert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Lösungsmittel anlässlich des Aufschmelzens des natürlichen Polymers bei der Formgebung des Verbundwerkstoffs verdampft wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das natürliche Polymer Lignin ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellstofffaser eine aufgeschlossene Cellulosefaser ist.