

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## 12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 1250/92

22 Anmeldungsdatum: 15.04.1992

30 Priorität(en): 03.07.1991 DE 4121991

24 Patent erteilt: 31.03.1994

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 31.03.199473 Inhaber:  
Rütgerswerke Aktiengesellschaft, Frankfurt (DE)72 Erfinder:  
Gardziella, Arno, Dr., Witten-Rüdinghaus (DE)  
Hansen, Achim, Dr., Düsseldorf 1 (DE)  
Adolphs, Peter, Dr., Menden-Halingen (DE)  
Müller Franz-Josef, Iserlohn (DE)  
Duda, Horst, Iserlohn (DE)74 Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

## 54 Verfahren zur Aufarbeitung von Reststoffen.

57 Es wird ein Verfahren zur Aufarbeitung von Reststoffen aus mit nicht ausgehärteten Duroplasten imprägnierten Fasergebilden vorgeschlagen. Dabei werden die zerkleinerten Reststoffe in einem niedrigsiedenden Lösungsmittel unter Einwirkung hoher Scherkräfte extrahiert. Die dispergierten Faserstoffe werden zu vliesartigen Produkten verarbeitet, und die Duroplastlösung wird nach Aufkonzentration als Imprägniermittel für Fasergebilde verwendet.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufarbeitung von Reststoffen aus mit Duroplasten imprägnierten oder beschichteten flächigen Fasergebilden, wobei der Duroplast noch nicht vollständig ausgehärtet ist, sondern sich in einem morphologischen Zwischenzustand befindet.

Bei der Verarbeitung von mit Duroplasten imprägnierten Fasergebilden entstehen Reststoffe, die entsorgt werden müssen. Ein Beispiel hierfür ist die Herstellung von Trenn- oder Schleifscheiben. Hierbei werden z.B. Glasfasergewebe mit Lösungen härter Harze auf Phenolbasis getränkt, und nach dem Trocknen bei 80 bis 160°C daraus kreisförmige Scheiben ausgestanzt. Die Scheiben werden mit einer Schleifscheibenmischung beschichtet und ausgehärtet. Da der Trocknungsvorgang nur soweit geführt wird, dass einerseits das Harz klebfrei ist, andererseits aber noch nicht in den B-Zustand nach DIN 16916 Teil 1 übergegangen ist, befindet sich das Harz in einem morphologischen Zwischenzustand.

Ein anderes Beispiel sind Reststoffe aus der Verarbeitung von Prepregs. Die Fasergewebe werden z.B. mit einer Epoxidharzlösung imprägniert und getrocknet. Durch die Ofentemperatur ist die Klebrigkeit und die Restgelierzeit einstellbar. Die Prepregs werden zurechtgeschnitten, auf die Formoberfläche abgelegt und unter Druck ausgehärtet. Da auch hier das Harz zwar angeliert aber nicht vollständig ausgehärtet ist, befindet es sich ebenfalls in einem morphologischen Zwischenzustand.

Ein weiteres Beispiel sind Verschnittreste aus technischem Filterpapier das beispielsweise mit Phenolharzen imprägniert ist.

Es ist bekannt, ausgehärtete verstärkte Duroplaste wie beispielsweise Hartpapiere aufzumahlen und Formmassen auf Phenolharzbasis als Füllstoff zuzusetzen (Becker/Braun: Kunststoffhandbuch, Hanser-Verlag, Band 10, «Duroplaste»). Die Verwendung dieses – wenn auch hochwertigen – Füllstoffs führt jedoch infolge der hohen Mahlkosten zu einer Verteuerung der Formmasse. Da bereits geringe Anteile von Regenerat die Schmelzviskosität der Formmasse erhöhen und damit das Fließ-Härtungsverhalten verändern, führt die Verwendung des Regenerats durch den Formmassenverarbeiter häufig zu Qualitätsproblemen.

Die Versuche, solche Reststoffe chemisch aufzuschliessen oder einer Pyrolyse zu unterwerfen, haben sich bisher nicht durchgesetzt. Insbesondere bei einem hohen Anteil an langen Fasern ist dabei mit erheblichen verfahrenstechnischen Problemen zu rechnen.

Die von einer Arbeitsgruppe der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall erarbeitete Neufassung des Abfallkataloges für 1985 unterteilt die Duroplast-Reststoffe in zwei Kategorien: ausgehärtete und nicht ausgehärtete Reststoffe. Die ausgehärteten Reststoffe können danach wie Hausmüll entsorgt werden, d.h. in einer geordneten Deponie abgelagert oder in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt werden. Nicht ausgehärtete Reststoffe, deren Entsorgung Gegenstand dieser Erfindung ist, sind als

Sondermüll zu behandeln. Sie unterliegen der Nachweispflicht und sind tunlichst einer Sondermüllverbrennung zuzuführen.

Da die Entsorgung eines Reststoffes durch Verbrennen als letzte Möglichkeit anzusehen ist, wenn eine Wiederverwendung nicht möglich ist, bestand also die Aufgabe, die Reststoffe aus mit nicht ausgehärteten Duroplasten imprägnierten oder beschichteten Fasergebilden so aufzuarbeiten, dass eine Wiederverwendung bei der Herstellung artgleicher Produkte möglich ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Reststoffe mit einem geeigneten, niedrigsiedenden Lösungsmittel extrahiert werden und die dabei erhaltene Duroplastlösung von den Faserstoffen getrennt wird.

Als flächige Fasergebilde werden Gitter, Gewebe, Gelege, Holzturniere, Papiere und Vliese usw. aus anorganischen und organischen Fasern bezeichnet.

Geeignete Lösungsmittel sind beispielsweise Aceton, Spiritus und Methanol. Die Extraktion kann bei Raumtemperatur durchgeführt werden, vorzugsweise wird jedoch bei erhöhter Temperatur extrahiert, um den Vorgang zu beschleunigen.

Die Extraktion erfolgt kontinuierlich oder diskontinuierlich in geeigneten, gut abtrennenden Extraktionsapparaten, die ggf. mit Rückflusskühlern und intensiv durchmischenden Rührern ausgerüstet sein können.

Die abfiltrierten Faserstoffe können getrocknet, zerkleinert und anschliessend als Füllstoffe in Formmassen, Reibbelagsmassen u.ä. verwendet werden. In der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung werden die Faserstoffe aber nach den bekannten Nassverfahren zu Vliesen, Papieren, Rohpappen u.ä. verarbeitet. Auf diese Weise ist es möglich, auch aus den anfallenden Faserstoffen arteigene Produkte herzustellen.

Völlig überraschend ist jedoch, dass die Lösung der im morphologischen Zwischenzustand befindlichen Duroplaste ggf. nach Abdestillieren eines Teils des Lösungsmittels zum Imprägnieren von flächigen Fasergebilden verwendet werden kann, ohne dass sich die Eigenschaften der getrockneten oder der ausgehärteten Fasergebilde gegenüber denen der mit frischer Harzlösung imprägnierten verschlechtern.

Es ist ebenfalls möglich, die durch Extraktion gewonnene gelösten Duroplaste mit frischen Harzen oder deren Lösung zu mischen und das Gemisch zum Imprägnieren zu verwenden. Durch den Zusatz von frischen Harzen kann der Harzgehalt eingestellt werden, so dass sich ein Abdestillieren eines Lösungsmittelanteils erübrigt. Die gelösten und ggf. aufkonzentrierten Duroplaste können aber auch der Imprägnierlösung aus frischen Harzen zugemischt werden. Diese Verfahrensvariante ist vor allem bei der kontinuierlichen Imprägnierung vorteilhaft.

Ähnliches gilt auch für die Faserstoffe, die allein oder im Gemisch mit frischen Faserstoffen zu Vliesen und ähnlichen Produkten verarbeitet werden können. Durch Imprägnieren lassen sich daraus wieder artgleiche Produkte herstellen, ohne dass irgendwelche Reststoffe entsorgt werden müssen.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden

Beispiele näher erläutert, ohne darauf beschränkt zu sein.

## BEISPIELE

### Beispiel 1

5 kg Stanzabfälle von phenolharzgetränktem Glasgewebe werden in einer halbertechnischen Extraktionsapparatur mit Methanol bis zur völligen Klebfreiheit extrahiert.

Die Glasfaser wird getrocknet und auf einer Schneidmühle auf eine Faserlänge von 4 mm zerkleinert sowie als Faserregenerat dem Beispiel 2 zugeführt.

Die Extraktionslösung wird auf 50%igen Harzgehalt eingestellt und als Harzregenerat in Beispiel 3 verwendet.

### Beispiel 2

50 Gew.-Teile Textilfasergemisch werden mit 20 Gew.-Teilen erfindungsgemäsem Faserregenerat aus Beispiel 1 und 30 Gew.-Teilen eines Pulverharzes aus 92 Gew.-Teilen Novolak mit einem Schmelzpunkt von 85°C nach DIN 16916, Teil 1 und 8 Gew.-Teilen Hexamethylentetramin innig vermischt.

Zur Herstellung von Faservlies wird das Material einer aerodynamischen Vliesbildung unterworfen und auf einem Lochsieb abgelegt. Das so gewonnene ungehärtete Textilvliesgebilde wird in einem Wärmeschrank bei ca. 120°C vorgewärmt und dann in einer Presse bei 180°C zu Platten von 250 mm × 250 mm verpresst. Die so gewonnenen Platten werden bezüglich Festigkeit (Belastungen, Durchbiegung) und Geruch mit Produktions-Plattenmaterial verglichen, bei dem ein regeneratfaserfreies Fasergemisch zur Anwendung kam.

Vergleich in der Festigkeit:

keine wesentlichen Unterschiede. Vergleich im Geruchstest (Geruchstest nach Ford): Note 2,0 bis 2,1 bei Verwendung des Faserregenerates gemäss der Erfindung, Note 2,3 bis 2,6 bei Material aus Produktion mit unmodifiziertem Fasergemisch (die Geruchsqualität steigt mit sinkender Benotung).

### Beispiel 3

Ein Volumenteil der Harzregeneratlösung aus Beispiel 1 wird mit einem Volumenteil einer 50%igen, handelsüblichen methanolischen Lösung eines Gemisches aus gleichen Gewichtsteilen von Phenolnovolak und Phenolresol vermischt. Das so erhaltene Gemisch wird in einer Imprägnieranlage in üblicher Weise zur Imprägnierung von Glasgewebe verwendet. Das dabei erhaltene imprägnierte und getrocknete Gewebe ist klebfrei und über einen längeren Zeitraum lagerfähig. Es zeigt auch nach längerer Lagerung kein Verspröden und kann – in üblicher Weise gestanzt – zur Herstellung von verstärkten Schleifscheiben verwendet werden. Beim Vergleich mit Schleifscheiben aus der Produktion, deren Verstärkungsgewebe mit Harzlösungen ohne

Regeneratzusatz imprägniert war, zeigen sich keine Qualitätsunterschiede.

## Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Aufarbeitung von Reststoffen aus mit nicht ausgehärteten Duroplasten imprägnierten oder beschichteten Fasergebilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Reststoffe mit einem geeigneten, niedrigsiedenden Lösungsmittel extrahiert werden und die dabei erhaltene Duroplastlösung von den Faserstoffen getrennt wird.

10

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Lösungsmittel mindestens eines aus der Gruppe Aceton, Spiritus und Methanol verwendet wird.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Extraktion in geeigneten Extraktionsapparaten, die gegebenenfalls mit intensiv durchmischenden Rühren und Rückflusskühlern ausgerüstet sind, kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt wird.

25

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Reststoffe vor der Extraktion vorzerkleinert werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Duroplastlösung aufkonzentriert wird.

30

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufkonzentration der Duroplastlösung durch Zusatz von frischen Harzen erfolgt.

35

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die abgetrennten Faserstoffe getrocknet und zerkleinert werden.

8. Verwendung der bei dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 anfallenden Duroplastlösung zum Imprägnieren von flächigen Fasergebilden.

40

9. Verwendung der bei dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 anfallenden Faserstoffe als Füllstoffe zur Herstellung von Formmassen und Reibbelagsmassen.

45

10. Verwendung der bei dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 anfallenden Faserstoffe zur Herstellung von vliesartigen, flächigen Produkten.

11. Verwendung der Faserstoffe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die vliesartigen, flächigen Produkte Papiere und Rohpappe sind.

50

55

60

65