

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 672 772 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95104000.5**

51 Int. Cl.⁶: **D04H 1/42**

22 Anmeldetag: **17.03.95**

30 Priorität: **19.03.94 DE 4409465**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Kinkel, Werner-Helmut
Maria-Lerch-Weg 5
D-96049 Bamberg (DE)**

72 Erfinder: **Kinkel, Werner-Helmut
Maria-Lerch-Weg 5
D-96049 Bamberg (DE)**

54 **Biologisch abbaubare Vliese und Vliesverbundmaterialien.**

57 Aufgabe der Erfindung war es, Faservliese, aber z.B. auch Vlies/Folienverbünde herzustellen aus biologisch abbaubaren Materialien, mit Anteilen Fasern und ggfs. Folien, welche vorwiegend auf Basis Stärke oder mit Stärke modifizierter Thermoplaste basieren, welche aber auch in Kombination mit anderen biologischen abbaubaren Materialien in der Lage sind, in einem biologischen Umfeld zu verrotten, aber auch durch Photoabbau seine natürliche Festigkeit verlieren kann, alternativ als Gesamtes oder teilweise aber auch wasserlöslich konstruiert sind. Diese Vliese oder Verbundmaterialien sollten auch in Kombinationen verschiedener Schichten, zumindest in Teilbereichen, thermoplastisch verschweißbar, oder in anderen Fällen unter Druck und Wärme verformbar sein, was vorwiegend durch die mit Stärke modifizierten Polymerfasern, insbesondere aus fibrillierten Folien hergestellt, gelöst wurde.

EP 0 672 772 A2

Aus den Offenlegungsschriften DE 40 14 176 A1 und DE 4242538 A1 sind biologisch abbaubare Formmassen bzw. Fasermatten bekannt, welche vorwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen und vielfach unter Druck und Hitze durch Aktivierung der Lignine oder Pektine im Werkzeug miteinander verkleben und bei dem Aussetzen in einem biologischen Umfeld verrottbar sind. Für diese Produkttechnik ist jedoch Zeit ein wichtiger Faktor, zumal das Problem bei nachwachsenden Rohstoffen im technischen Einsatz, vorwiegend die häufig nicht gegebenen thermoplastischen Eigenschaften dieser Werkstoffe sind.

Aufgabe der Erfindung war es nun für den Vliesbereich, vorwiegend wo Sortenreinheit und daher Recycling kaum möglich ist, eine weitgehend gestaltbare verrottungsfähige thermoplastische Polymerfaser zu finden, welche, verarbeitet zum Vlies, Formteil, aber auch z.B. als Vlies-Folienverbund, durch die Verbindungen von Kunststoff- und Natureigenschaften rasche technische Behandlungsschritte bei z.B. Vakuum oder Preßverformungen, aber auch HF, Ultraschall, Thermoverschweißungen und dergleichen zuläßt, bei Verwendungen z.B. im Geobereich, aber auch in Verbindung und zusätzlicher Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, wie Jute, Flachs, Sisal, Wolle etc., oder Mischungen daraus, sowie auch in Verbindung mit weiteren abbaubaren organischen Zuschlagstoffen, z.B. geschäumter Stärke. Diese vielfach luftdurchlässig benötigten Vliese oder Verbundmaterialien sollten trotz dieser Vorgaben unter Einwirkung eines natürlichen Umfeldes ganz oder teilweise, auch als Verbund verrottbar, wasserlöslich, oder in einer bevorzugten Version auch kompostierbar sein, und im letzteren Fall die Mikroorganismen nicht durch toxische Bestandteile oder Abbauprodukte gefährden.

In den Anwendungsmöglichkeiten dieser Faservliese oder Verbünde geht es darum, diese so zugestalten, daß sie nahezu für den ganzen Bereich der Geotextilien, wie z.B. bei der Böschungsverfestigung, im Tunnel- oder Wasserstraßenbau, für die Filtration, im Wärme- und Schalldämmbereich, wie auch im Gärtnereibedarf, z.B. für Kompostanlagen und Pflanztopfe, für Verpackungen z.B. Äpfel, und in der Landwirtschaft als z.B. unterpflügbare Abdeckungsmatten, oder geschnitzelt z.B. als Bodenauflockerung und Verbesserung, wie beim Einsatz im Hygiene- und Medizinbereich, z.B. als Windeln und Pflaster, geeignet sind.

Nachdem solche, durch unterschiedliche Füllmengen und/oder Modifikationen auf Stärkebasis, auf kontrollierte Abbaubarkeit konstruierbare thermoplastische Polymerfasern vom textilen Markt nicht angeboten werden, müssen Folienhersteller mit Folien, die z. B. aus Stärke extrudierbar sind, oder die leichter mit Stärke füllbar, oder auch mehrschichtig sind, z.B. mit PE/ PP oder PET / PE-

Schichten (und damit den Eigenschaften von Biokomponentenfasern nahekommen), und danach fibrilliert werden können, vorerst entsprechende Folienfasern zur Verfügung stellen. Hierbei sollen diese Trägerstoffe, z.B. auch mit mehr als 15 % Stärkeanteilen gefüllt, wie auch bei Verbundmaterialien mit entsprechend modifizierten Folien, das Kompostieren lösen, da die vergleichsweise preiswerte Kompostierung, Deponien und Verbrennungsanlagen entlasten würde.

Diese unterschiedlichen Aufgaben werden dann auch, vorwiegend durch unterschiedliche Stärkeanteile und/oder Stärkemodifikationen z.B. Amylose, welche aus Kostengründen nicht durch Fermentation gewonnen sind in den eingesetzten synthetischen Polymerfolienfasern und/oder Copolymerfasern oder mit natürlichen oder modifiziert natürlichen Polymerfolienfasern und/oder biomodifizierten Polymerspinnfasern, Type A, erreicht, durch unterschiedliche Anordnung und Kombinationen von Fasern innerhalb der Faservliese, oder z.B. durch schichtigen Aufbau, oder auch mit anderen verrottbaren Materialien kombiniert, aber auch durch unterschiedlichste Mischungsverhältnisse bei den eingesetzten Fasern, die z.B. eine auf die Anwendung zugeschnittene gestaltbare Anfangsfestigkeit oder z.B. rasche Verformbarkeit zum Formteil ermöglichen. Als kompostier- und abbaubar sind als Ergänzung zu den aus oder mit Stärke verwendeten Fasermaterialien gemäß Anspruch 1, Type A, Produkte aus nachfolgenden Bereichen als Matrixprodukte B besonders geeignet, sofern sie aus nachwachsenden Rohstoffen stammen oder bei z.B. natürlichen oder synthetischen Polymeren aus Cellulose, aus Zucker z.B. Polyhydroxyfettsäuren (PHB/ PHBV), aus Eiweiß z.B. Gelatine (Polypeptide), aus Polycaprolacton, aus Polylactiden und dergleichen, sowie, wenn speziell wasserlösliche Produkte gefragt sind aus z.B. Aligaten, Polyvenylalkohol oder ungesättigten Carbonsäuren hergestellt sind. Für den ebenfalls möglichen Photoabbau von Fasern oder Faserfolienkombinationen sind besonders als Matrixprodukte B, z.B. bei Abdeckungen im landwirtschaftlichen Bereich, Materialien auf Basis Ethylen/Kohlenmonoxid sowie Ethylen und Styrol mit Vinylketonen oder Olefine mit speziell auf UV-Beleuchtung reagierenden Additiven besonders geeignet. Als Zuschlagstoffe sind z.B. Schäume, Schnitzel oder jegliche anderen denkbaren Formate aus den genannten Werkstoffen vorstellbar.

Neben Produkten auf Basis Stärke, wie auch natürlicher oder natürlich modifizierter Polymere aus Polyester, welche vorwiegend aus Stärke, durch fermentieren, oder über Bakterienstämme modifizierten Pflanzen, wie z.B. Kartoffeln oder Raps, gewonnen werden können, und häufig bereits wasserlöslich sind, sind es in der bevorzugten Ausführung zum Erreichen maximaler Vorteile

durch die angestrebten Lösungen thermoplastische verrottbare Fasern, welche aus einer Olefinfolie vorwiegend durch Fibrillieren hergestellt werden, da diesen preiswerten Polyolefinfolien hohe Zusätze von ebenfalls preiswerter biologischer Stärke bzw. modifizierter Stärke von auch mehr als 50 % aus Mais, Kartoffeln und dergleichen hinzugefügt werden können, was quantitativ bei gesponnenen synthetischen Polymerfasern nur in wesentlich geringeren Mengen möglich ist, und was bei solchen mit Stärkeanteilen gesponnenen Fasern dann auch dadurch zu wesentlich längeren Verrottungszeiten führt.

Für den Verpackungsbereich werden seit einiger Zeit Verpackungsfolien angeboten aus Stärke oder solchen mit Stärke biomodifizierten Polyolefinen. Für die erfinderische Aufgaben und die Anwendungen über den Non-woven-Markt ist es daher nötig, diese Folien zu fibrillieren, teilweise auch abzulängen, um sie einsetzbar zu machen, um daraus die benötigten verarbeitbaren Fasern herzustellen. Bei diesen biomodifizierten thermoplastischen Folienfasern sollte es sich vorwiegend um solche handeln, welche mit ausgewählten Mengenanteilen, Stärke und bei Bedarf weiteren Zuschlagstoffen von z.B. pflanzlichen Weichmachern, ungesättigten biologischen Ölen, Fetten oder auch Additiven zur Bildung von Peroxyden, vorwiegend als Prooxidanten, welche durch Vergrößerung der Oberflächen durch verbesserte Wärme und Sauerstoffzufuhr zu einer Herabsetzung der mechanischen Eigenschaften der Polymere führen, wobei der oxidative Kettenabbau dann bis zu einem Grad erfolgt, welcher dann durch Abbau der Molmasse (< 1000 für z.B. Kompostierung), beim Zustandekommen eines bakteriellen Umfeldes, somit erst auf der Deponie, in der Erde, im reglementierten Kompostierbereich, durch die Art und Anteile der verwendeten Stärke- und Zuschlagstoffe, weitgehendst auf Abbauprodukte konstruiert werden können, dabei wie geplant zerfallen, oder aber wasserlöslich sind.

Auf diese Art und Weise kann dieses Material, z.B. bei Einsatz mindestens einer weiteren biologischen Matrixfaser, wie Jute, Kokos, Flachs und dergleichen, oder einem ausschließlichen Einsatz dieser Stärke enthaltenen synthetische Polymer-, Spinn- oder Folienfasern, oder natürlichen oder natürlich modifizierten, weitgehend auf Stärke basierenden Polymerfasern zur Matte, oder in Kombination mit weiteren abbaubaren polymeren Fasern, z.B. Copolyestern (CPEE) und Copolyamiden, wie sie z.B. von der Universität Lodz, Polen; zum Techtext-Symposium 1992, Frankfurt, Vortrag 402, veröffentlicht worden sind, ohne Schädigung von Erde und Wasser, somit von Grundwasserproblemen im Bodenbereich, in der Deponie, wie im Kompost, durch Umwandlung zur Biomasse eingesetzt wer-

den.

Im Geobereich kann es z.B. bei Tunnel- oder Bahn-Böschungsverfestigungen sinnvoll sein, nicht nur Flammenschutzmittel aufzusprühen, sondern diese Materialien auch in einer Mischung mit z.B. anorganischen Materialen, wie Glasgeweben und dergleichen, oder organischen Polymerfaserstrukturen zu verbinden, um zum einen über die biologisch abbaubaren Fasern eine Drän-, Trenn-, oder z.B. auch Pflanzschicht zu bilden, über die Stärke enthaltenden thermisch fixierbare Polymerfasern eine mittelfristige Festigkeitskomponente zu haben, aber andererseits auch z.B. gegen Feuer oder Erd- druck eine zusätzliche Stabilitäts- und Bewehrungsschicht zu bekommen.

Im Hygienebereich gilt es, insbesondere bei den Windeln, Lösungen zu finden, um den enormen Platz- oder Verbrennungsbedarf zu lösen. Hier sind besonders Lösungen in Kombination von Faserschichten aus, sofern biomodifiziert, zumindest kurzfristig hydrophoben thermoplastischen Fasern, und solchen mit hoher Speicherkapazität aus z.B. Viskose, oder auch biomodifizierte Thermoplaste durch zusätzliche sogenannte Superabsorber, z.B. Polyacrylatkernen mit und ohne Faseranteilen, und in Verbindung mit einer weiteren Schicht einer biologisch abbaubaren Folie denkbar.

Weiter war die Verwendung dieser Materialien auch für verformte Teile anzustreben, wie z.B. Pflanztöpfe oder Lebensmittelverpackung oder Filtern wo z.B. auch die Trenneigenschaften verschiedener Flüssigkeiten mit Superabsorberanteilen ausgenutzt werden können, und wo auch für eine rasche Verformung, z.B. im Preßverfahren, durch die thermoplastischen Binfasern schnellere Arbeitszyklen ermöglicht werden.

Beispiel 1

Dabei werden diese Fasermatten für Formteile für den Verpackungsbereich (Äpfel) aus einer Mischung 30 % Faser A mit mindestens 20 % Stärkeanteilen, um es auch z.B. mit dem Lebensmittelinhalt kompostierbar zu halten, und 70 % Jutefaser 400 - 500 g m² vernadelt, dann vorwiegend in einem oder mehreren Arbeitsschritten zwischen heiße Platten gelegt, oder z.H. Strahlungswärme ausgesetzt, dabei thermisch vorgewärmt, und danach in ein gekühltes Werkzeug abgelegt und verformt. Sie können nach kurzer Preßdauer, ausreichend verfestigt, herausgenommen, gestanzt, und einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

Beispiel 2

Für Böschungsverfestigungen sind zu 20 % eine Folienfaser Type A mit mehr als 50 % Stärkeanteilen, zu 60 % eine Flachsfaser und zu 20 %

Superabsorberanteile denkbar, vernadelt und thermofixiert, wobei die Superabsorberanteile die Aufgabe haben, Nährflüssigkeit für einen Pflanzensamen zu binden und durch die permanente Feuchtigkeitsaufnahme und Abgabefähigkeit für eine rasche Durchwurzelung z.B. von gesäten Gräsern zu sorgen.

Beispiel 3

Im Bereich von unterpflügbaren Abdeckmatten geht es hier vorwiegend auch darum, luft- und feuchtigkeitsdurchlässige sowie wärmedämmende Non-woven-Produkte anstatt Folien einzusetzen mit einer Mischung aus 20 %, einer mit mindestens 20 % Stärke gefüllten LDPE-Folienfaser Type A und 80 % einer Folienfaser B, hergestellt aus Ethylen/Kohlenmonoxiden, thermisch gebunden, wobei insbesondere der Hauptanteil der Matrixfasern durch die Einwirkung von Licht-, besonders UV, photoabbaubar ist, und nach der Nutzungszeit somit leicht untergepflückt werden kann.

Beispiel 4

Für den Bereich Windelhosen sind als obere Trockenhaltfaser- und Schweißschicht, beispielsweise mit Stärke modifizierte gesponnene Polyethylenfasern oder auch gesponnene Polyesterfasern (CPEE), die zumindest anfänglich hydrophob sind, denkbar, oder Mischungen aus PP- und PE-Fasern, vorwiegend thermisch gebunden. Als Absorberschicht für das Aufsaugen von Flüssigkeit kann z.B. Viskose mit oder ohne Superabsorberanteilen eingesetzt werden, aber auch z.B. modifizierte PP- oder PE - Fasern mit Superabsorbent, thermisch oder mit abbaubaren Acrylatdispersionen gebunden, und als letzte Abdichtung und für das Verschweißen eine biomodifizierte Polyethylenfolie aus LDPE.

Patentansprüche

1. Faservlies bestehend aus wenigstens einer Sorte einer thermoplastischen Faser A, bestehend im wesentlichen aus natürlichen Polymeren und/oder aus mit synthetischen Polymeren modifizierten natürlichen Polymeren, und/oder synthetischen Polymeren, gekennzeichnet dadurch, daß die hierbei eingesetzten Fasern A zusätzlich anteilig mit nicht über Fermentation gewonnener biologischer Stärke modifiziert sind.
2. Faservlies gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß es sich bei den Fasertypen A im wesentlichen um solche aus Polyolefinen und/oder Polyester/Copolyestern handelt.

3. Faservlies gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die biologische Abbaubarkeit des Faservlieses mit thermoplastischen Fasern der Fasertype A, vorwiegend durch anteilige Zusätze und/oder Modifikationen von biologischer Stärke aus Rüben, Zuckerrohr, Mais, Weizen und dergleichen gesteuert wird.
4. Faservlies nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß diese besonderen Fasern A insbesondere aus einer Folie, durch z.B. Fibrilieren, hergestellt werden.
5. Faservlies gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Vlies mit mindestens einer weiteren Fasertype B gemischt wird, welche aus biologisch abbaubaren Polymerfasern und/oder Naturfasern wie Wolle, Jute und dergleichen, besteht.
6. Faservlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies mechanisch verfestigt wird, z.B. durch Nadeln oder thermisch oder über Binder oder aus Kombinationen aller dieser Möglichkeiten.
7. Faservlies hergestellt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß das Vlies aus wenigstens zwei unterschiedlich zusammengesetzten Faserlagen besteht.
8. Faservlies hergestellt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß dieses Faservlies aus wenigstens zwei, vorwiegend separat hergestellten Schichten Faservliesen nach vorherigen Ansprüchen besteht, wobei diese Vliese dabei durch unterschiedliche, dem Stand der Technik entsprechenden Möglichkeiten miteinander verbunden werden.
9. Faservlies nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß innerhalb des Faservlieses und/oder ein- oder beidseitig an den Oberflächen und/oder zwischen den Schichten, vollflächig oder partiell, mindestens eine funktionelle und/oder stabilisierende Schicht und/oder Zuschlagsstoff- und/oder Verstärkungsmaterial besteht aus ebenfalls verrottungsfähigem Material, wie Fasern, Folien, Gittergeweben, Gelegen, Maschengebilden, aufgespritzten Substanzen oder dergleichen.
10. Faservlies hergestellt nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß innerhalb des Faservlieses

und/oder, ein- oder beidseitig an den Oberflächen und/oder zwischen den Schichten, vollflächig oder partiell, mindestens eine funktionelle und/oder stabilisierende Schicht oder Verstärkungsmaterial in Form von Fasern, Vliesen, Folien, Geweben, Maschengebilden, aufgespritzten Substanzen oder dergleichen, aus nicht verrottbaren Materialien besteht.

11. Verwendung eines Faservlieses nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 10.

15

20

25

30

35

40

45

50

55