

(19)



(11)

**EP 4 066 807 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.10.2022 Patentblatt 2022/40**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**A61G 17/08 (2006.01) A61G 17/007 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21166306.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**A61G 17/08; A61G 17/007; A61G 17/0136;  
A61G 17/0106**

(22) Anmeldetag: **31.03.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Zoß, Manfred**  
**85560 Ebersberg (DE)**

(72) Erfinder: **Zoß, Manfred**  
**85560 Ebersberg (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Hinkelmann**  
**Lynonel-Feininger-Straße 28**  
**80807 München (DE)**

(54) **URNE AUS EINEM BIOLOGISCH ABBAUBAREN, SPRITZGUSSFÄHIGEN MATERIAL,  
VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG UND IHRE VERWENDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, wobei das Material (a) einen Po-

lyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches biologisch abbaubares Polymer enthält. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung dieser Urne sowie deren Verwendung.

**EP 4 066 807 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Urne aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen Material, ein Verfahren zu ihrer Herstellung sowie ihre Verwendung. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, ein Verfahren zu ihrer Herstellung sowie deren Verwendung.

**[0002]** Der hierin verwendete Begriff "Urne" ist umfassend zu verstehen. Darunter fallen Aschekapseln, Schmuckurnen, in denen die Aschekapseln im Allgemeinen verwahrt werden, sowie Kombinationsurnen, in denen die Funktionen einer Aschekapsel und einer Schmuckurne kombiniert sind. Eine Urne weist im Allgemeinen einen Gefäßkörper und einen Deckel auf. Aschekapseln sind insbesondere Kapseln, die als Transportbehälter der Asche von Menschen oder Tieren vom Krematorium zum Bestatter / Friedhof dienen. Die Aschekapseln müssen verschlossen werden und dürfen nicht mehr ohne Gewalteinwirkung zu öffnen sein. Hierzu muss eine entsprechende Formstabilität des Materials gewährleistet sein. Schmuckurnen (auch als Überurnen bezeichnet) werden im Allgemeinen und üblicherweise in Deutschland als Umhüllung von Aschekapseln für die Beisetzung auf einem Friedhof verwendet.

**[0003]** Urnen sind in vielfältiger Form bekannt, wobei als Materialien Metall, Keramik, Glas, Kunststoffe und verschiedene Materialien auf Basis von Holz verwendet werden.

**[0004]** Bei Verwendung von Keramik, Metall oder Glas als Materialien kann allerdings in einem genügend kurzen Zeitraum keine Verwitterung dieser Materialien stattfinden, so dass in diesen Fällen in der Regel eine Aufbewahrung in einem Kolumbarium geschieht. Die Friedhofsordnungen verlangen nämlich regelmäßig, dass Urnen und allgemein alle mit der Beisetzung in den Boden verbrachten Teile nur aus Materialien bestehen dürfen, die in einem der Ruhefrist angemessenen Zeitraum ohne Rückstände zersetzt werden. Holz verwittert dagegen unter Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit und von im Boden enthaltenen Mikroorganismen in endlicher Zeit.

**[0005]** Überdies hat sich ergeben, dass die Bestattung auf Friedhöfen mit schweren Böden, z.B. Lehmböden, sowie sehr nassen Böden, bei denen die Friedhöfe sozusagen im Wasser stehen, problematisch ist. Dabei besteht das Problem, dass sich sowohl bei Erdbestattungen mit Sarg, wie auch bei Beisetzungen von Urnen oft keine wesentlichen Verrottungs- und Fäulniserscheinungen zeigen. Die Folge davon ist, dass auch nach vielen Jahren der Liegezeiten bei einer Grabräumung oft noch wesentliche Überreste vorhanden sind. Bei Urnen im Speziellen erfolgt nur ein unmerklicher Abbau und die in ihnen enthaltene Asche wird nicht in die Natur freigesetzt.

**[0006]** In letzter Zeit hat sich bei den Bestattungen eine starke Veränderung zugunsten von Seebestattungen ergeben. Urnen, die für eine Seebestattung besonders geeignet sind (hierin als "Seeurnen" bezeichnet) müssen verschiedene Eigenschaften erfüllen. So soll im Wasser ein Abbau innerhalb von 12 bis 24 Stunden stattfinden. Außerdem müssen sie rasch versinken können. Für Seeurnen werden im Allgemeinen Sulfaturnen und Urnen auf Zellulose-Basis verwendet. Zellulose ist weiter verbreitet und in allen europäischen Ländern erlaubt. In Deutschland kann auch eine Sulfaturne, insbesondere aus Kalziumsulfat, auch Anhydrit genannt, verwendet werden. Weitere für Seeurnen mögliche Materialien sind Tonolith, Halit, Pappmache oder Salz. Allerdings sind solche Seeurnen beispielsweise nicht durch Spritzgießen herstellbar und/oder bestehen nicht aus biologisch abbaubaren Materialien.

**[0007]** Die Veröffentlichung DE 88 06 209 U1 offenbart einen Sarg aus Kunststoff, wobei der Kunststoff unter Einwirkung eines durch Wasser aktivierbaren Lösungsvermittlers in einem vorprogrammierbaren Zeitraum in umweltfreundliche Bestandteile auflösbar ist. Diese Kunststoffe bestehen aus thermoplastischen Polymeren auf der Basis von herkömmlichen Monomeren, denen reaktive Gruppen als Soll-Bruchstelle einpolymerisiert sind. Unter Einwirkung einer Base als externer oder als integrierter Lösungsvermittler und bei Anwesenheit von Wasser entsteht mit der reaktiven Gruppe eine Reaktion, die den gesamten Kunststoff in einer Neutralisationsreaktion definiert auflöst. Beispiele für den Kunststoff sind nicht angegeben.

**[0008]** Die Veröffentlichung DE 196 08 261 beschreibt eine Urne, die aus einem spritzgussfähigen stärkehaltigen Material besteht.

**[0009]** Die Veröffentlichung DE 197 44 331 A1 beschreibt einen Sarg und eine Urne, die als Formteile aus einem biologisch rückstandsfrei abbaubaren naturstoffbasierten Kunststoff ausgebildet sind. Der Kunststoff kann insbesondere ein Thermoplast, ein Komprimat oder Schaumstoff sein. In einer Ausführungsform wird der Kunststoff aus einem oder mehreren Inhaltsstoffen der Rohstoffe Mais, Weizen, Kartoffeln, pflanzliche Öle, Zuckerrüben, Milch, Holz, Getreide und /oder Polymilchsäure hergestellt.

**[0010]** Die Veröffentlichung DE 10 2005 048 203 A1 beschreibt eine Urne aus biologisch abbaubaren Material, das ein stärkefreies, spritzgussfähiges Material enthält, welches im Wesentlichen Holz- und Naturfasern und Holzpulver sowie Bindemittel, vorzugsweise Lignin, enthält.

**[0011]** Die Veröffentlichung DE 10 2007 048 760 A1 beschreibt einen Sarg und eine Urne für den Transport, die Aufbahrung und/oder die Erd- oder Feuerbestattung eines toten menschlichen Körpers oder eines toten Tieres aus einem thermoplastisch verformbaren Verbundwerkstoff, mit einem Anteil von mindestens 70 Gewichts-% Naturstoffen in dem Verbundwerkstoff, wobei als Naturstoffe zumindest Lignin und Cellulose in dem Verbundwerkstoff enthalten sind. In Ausführungsformen enthält der Verbundwerkstoff zusätzliche Stärke als Naturstoff und/oder zusätzlich Naturfasern

von Faserpflanzen, z.B. einer Maispflanze.

**[0012]** Die Veröffentlichung DE 10 2008 012 189 A1 betrifft eine Urne oder Aschekapsel aus einem mit einem biologisch abbaubaren Faserstoff bewehrten biologisch abbaubaren thermoplastischen Polymer, wobei die Urne oder Aschekapsel aus einer Mischung aus dem Polymer und der Bewehrung spritzgegossen ist, wobei das Polymer einen Fließfähigkeitswert von 19 MFI bis 21 MFI, insbesondere 20 MFI, aufweist. Das Polymer ist insbesondere ein Polylactid. Bei dem Verfahren zu deren Herstellung wird ein Granulat aus mit der Bewehrung vermischtem Polymer hergestellt, dieses Granulat aufgeschmolzen und der Formkörper spritzgegossen. Insbesondere wird der Formkörper bei einem Druck an der Düse von 450 bar bis 500 bar, insbesondere 475 bar, sowie bei einer Temperatur von 170 °C bis 230 °C, insbesondere 180 °C bis 190 °C spritzgegossen.

**[0013]** Allerdings erfolgt bei Stärke und Polylactid (PLA) ein biologischer Abbau in längeren Zeiträumen. Sowohl Stärke wie auch PLA benötigen zur biologischen Verwertung ein relativ genau definiertes Milieu, das in der Regel nur in Kompostieranlagen anzutreffen ist. Aufgabe der Erfindung war es vor diesem Hintergrund, eine Urne aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen Material bereitzustellen, die insbesondere für die Verwendung bei Seebestattungen sowie auf Friedhöfen mit Lehm Böden und/oder einem hohen Wasserstand geeignet ist. Aufgabe der Erfindung war außerdem die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung dieser Urne.

**[0014]** Die Lösung dieser Aufgabe wird nach dieser Erfindung erreicht durch eine Urne, ein Verfahren zu ihrer Herstellung sowie deren Verwendung mit den Merkmalen der entsprechenden unabhängigen Patentansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Urne, des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Verwendung sind in entsprechenden abhängigen Patentansprüchen aufgeführt. Bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Urne entsprechen bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Verwendung und umgekehrt, selbst wenn dies hierin nicht explizit festgestellt wird.

**[0015]** Gegenstand der Erfindung ist somit eine Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, wobei das Material (a) einen Polyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches, biologisch abbaubares Polymer enthält. Das Polymer (b) kann somit wie (a) ein weiteres synthetisches, biologisch abbaubares Polymer sein, oder aber ein natürliches Polymer wie z.B. Lignin.

**[0016]** Bei einer erfindungsgemäß bevorzugten Urne enthält das Formteil als Polymer (b) ein Polymer aus der Gruppe, bestehend aus Polylactid, Stärke, Polyhydroxyalkanoat (PHA) und Lignin.

**[0017]** Ein bevorzugtes Polyhydroxyalkanoat (PHA) ist Polyhydroxybutyrat (PHB), das auch als Polyhydroxybuttersäure bezeichnet wird. Das Polylactid, auch als Polymilchsäure bezeichnet, hat vorzugsweise einen Schmelzflussindex MFI im Bereich von 18 bis 22 bei Raumtemperatur.

**[0018]** Schließlich ist eine Urne bevorzugt, bei der das Gewichtsverhältnis  $r_{ab}$  zwischen den Polymeren (a) und (b) im Bereich von 0,05 bis 1,5 liegt, mehr bevorzugt im Bereich von 0,2 bis 1.

**[0019]** Vorzugsweise liegt in der erfindungsgemäßen Urne der Anteil an Polyvinylalkohol (a) im Bereich von 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Urne.

**[0020]** Erfindungsgemäß bevorzugt ist eine Urne, bei welcher der Polyvinylalkohol (a) einen Schmelzflussindex im Bereich von 10 bis 25 g/10 min, gemessen bei 190 °C und 21,6 kg, eine Schmelztemperatur im Bereich von 160 °C bis 180 °C und eine Glasübergangstemperatur im Bereich von 50 °C bis 70 °C, gemessen mit einem DSC (Differential Scanning Calorimeter), und/oder eine Dichte im Bereich von 0,5 bis 1,0 g/cm<sup>3</sup> aufweist. Erfindungsgemäß besonders geeignete Polyvinylalkohole sind die von der japanischen Firma Kuraray unter der Marke MOWIFLEX™ vertriebenen Produkte. Dabei ist das Polyvinylalkoholprodukt MOWIFLEX™ C17 besonders geeignet. Es kann gut für die Extrusion von Filmen und Profilen, für Spritzguss und für 3D-Druck verwendet werden.

**[0021]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Urne ist das Polymer (b) Lignin. Lignin kann insbesondere in der Form von Flüssigholz (b1) eingesetzt werden. Flüssigholz besteht nämlich im Wesentlichen aus Lignin, wobei das Flüssigholz aber im Allgemeinen noch Holzfasern enthält, insbesondere 20 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des Flüssigholzes. Erfindungsgemäß geeignete Flüssigholzprodukte sind beispielsweise Granulate der Marke Arboform® der Firma Technaro GmbH, Ilsfeld. Als besonders geeignet stellten sich die Granulate Arboform® LV3 oder Arboform® LV100 heraus.

**[0022]** Die erfindungsgemäße Urne hat vorzugsweise einen Gehalt an Polyvinylalkohol (a) im Bereich von 5 bis 60 Gew.-%, einen Gehalt an Polymer (b) im Bereich von 35 bis 80 Gew.-%, und einen Gehalt an sonstigen biologisch abbaubaren Bestandteilen (c) im Bereich von 15 bis 25 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Urne.

**[0023]** In der erfindungsgemäßen Urne beträgt der Anteil an Polyvinylalkohol (a) vorzugsweise zwischen 5 und 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Urne, wenn das Polymer (b) Lignin bzw. Flüssigholz ist.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Urne enthält vorzugsweise sonstige biologisch abbaubare Bestandteile (c). Sonstige biologisch abbaubare Bestandteile sind beispielsweise Naturfasern aus Holz, insbesondere aus Fichten und Buchen, Flachs, Hanf, Chinaschilfgras, Sisal, Mais oder anderen Faserpflanzen sowie Holzspäne und Holzpulver. Diese Naturfasern verleihen dem Verbundwerkstoff zusätzliche Festigkeit und begünstigen die Verarbeitung des Werkstoffs mittels Kunststoffverarbeitungsmaschinen. Naturfasern aus Holz, insbesondere aus Fichten und Buchen, sind für eine Verrot-

tung in freier Natur (einfache Fäulnis) am besten geeignet.

**[0025]** Überdies ist es auch möglich, als Bestandteil (c) biologisch abbaubare Farbpigmente in das zu verarbeitende Material einzubringen.

**[0026]** Es können allerdings zur Färbung auch mineralische Farben eingesetzt werden.

5 **[0027]** Vorzugsweise sind die sonstigen biologisch abbaubaren Bestandteile (c) Naturfasern aus Holz, insbesondere aus Fichten und Buchen.

**[0028]** Bevorzugt ist zudem eine Urne, die einen Gehalt an Polyvinylalkohol (a) im Bereich von 5 bis 60 Gew.-% und einen Gehalt an Flüssigholz (b1) im Bereich von 40 bis 95 Gew.-%, jeweils auf das Gewicht der Urne bezogen, hat.

10 **[0029]** Bei den erfindungsgemäßen Urnen liegt die Bruchdehnung nach ISO 527 vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 3,0 %.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Urne hat im Allgemeinen eine Wandstärke im Bereich von 2 bis 10 mm und hat vorzugsweise eine Wandstärke von 2,5 bis 5 mm.

15 **[0031]** Die erfindungsgemäße Urne kann mit einer der Oberflächengestaltung dienenden und zumindest Teile der Oberfläche bedeckenden Schicht ausgestattet sein. Farbe, Dekor und Oberflächenstruktur können dabei variieren. Die Schicht kann beispielsweise aus einer Folie bestehen und auch biologisch abbaubare Farbpigmente enthalten. Die Dicke der Schicht beträgt typischerweise 0,6 bis 1 mm. Diese Schicht kann insbesondere durch Wassertransfer auf an sich bekannte Weise aufgebracht werden. Bei Bedarf kann das Gefäß mindestens an der Außenseite mit einem biologisch abbaubaren Schutzlack versehen werden.

20 **[0032]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Urne, die insbesondere für die Seebestattung geeignet ist, sind in der Urne Öffnungen vorhanden, die beispielsweise durch eine wasserlösliche Folie abgedeckt sind. Auf diese Weise kann ein rasches Absinken der Urne bei einer Seebestattung realisiert werden, da ein Wassereintritt in die Urne und damit ein Abnehmen des Auftriebs rasch erfolgen kann. Diese Folie kann beispielsweise vorteilhaft aus dem hierin beschriebenen Polyvinylalkohol bestehen.

25 **[0033]** Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, wobei das Material (a) einen Polyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches biologisch abbaubares Polymer enthält, und wobei das Material durch Spritzgießen, Tiefziehen, oder 3D-Druck in eine gewünschte Form einer Urne gebracht wird.

30 **[0034]** Im Allgemeinen werden (a) Polyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches, biologisch abbaubares Polymer (b) in Form von Granulaten eingesetzt, die anschließend in einer geeigneten Kunststoffverarbeitungs- maschine aufgeschmolzen und weiter verarbeitet werden. Dabei können separate Granulate von (a) und (b) vermischt werden oder aber ein zuvor hergestelltes Granulat aus den Komponenten (a) und (b). Vorzugsweise werden separate Granulate von (a) und (b) in der Spritzgussmaschine vermischt und aufgeschmolzen. Dabei enthält das Granulat der Komponente (b) vorzugsweise bereits sonstige biologisch abbaubaren Bestandteile (c). Für diesen Fall wird das Granulat mit (b1) bezeichnet.

35 **[0035]** Die Verarbeitung der Granulate kann beispielsweise auf herkömmlichen Extrudern oder Spritzgussmaschinen erfolgen, ohne dass Modifikationen an diesen Kunststoffverarbeitungs- maschinen vorgenommen werden müssen. Es können z.B. Standard-Polyolefinschnecken verwendet werden. Je nachdem, ob die Verarbeitung in einem Extruder oder in einer Spritzgussmaschine vorgenommen werden soll, kann ein entsprechend angepasstes Material aus den Komponenten (a), (b) und gegebenenfalls (c) verwendet werden.

40 **[0036]** Die Urne wird bevorzugt im Spritzgussverfahren hergestellt. Die erfindungsgemäße Urne kann allerdings auch durch Extrusion und anschließendes Tiefziehen hergestellt werden. Dabei wird aus den Komponenten (a), (b) und ggf. (c) zunächst durch Extrusion eine Platte hergestellt, die anschließend durch Tiefziehen in eine Urne geformt wird, wobei Ober- und Unterteil der Urne in einem zusammenhängenden Stück aus einer Platte oder als separate Teile aus zwei Platten geformt werden. Ggf. kann eine Folie, die ggf. mit biologisch abbaubaren Druckfarben bedruckt ist, auch durch Coextrusion mit dem erfindungsgemäßen Material hergestellt werden. Eine Folie kann auch in ein Spritzwerkzeug eingelegt sein. Vorzugsweise wird jedoch die Folie durch Wassertransfer auf an sich bekannte Weise aufgebracht.

45 **[0037]** Besonders bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem die Urne durch Spritzgießen hergestellt wird. Vorteilhaft wird hierbei das Spritzgießen bei einer Temperatur im Bereich von 160 °C bis 200 °C, insbesondere bei einer Temperatur im Bereich von 170 °C bis 190 °C und/oder bei einem Druck von 800 bis 1200 bar durchgeführt wird. Höhere Gehalte an Polyvinylalkohol (a) bedingen dabei im Allgemeinen höhere Drücke. Der Druck wird überdies auch vom herzustellenden Formteil abhängen. Die Herstellung eines Deckels wird im Allgemeinen einen kleineren Druck erfordern als die Herstellung des eigentlichen Gefäßes, in welchem die Asche aufbewahrt wird.

**[0038]** Überdies ist die Herstellung der erfindungsgemäßen Urne durch 3D-Druck möglich.

55 **[0039]** Gegenstand der Erfindung ist außerdem die Verwendung einer hierin beschriebenen Urne zur Seebestattung oder zur Bestattung in einem stark wasserhaltigen Boden. Besonders bevorzugt ist die Verwendung zur Seebestattung.

**[0040]** Die Erfindung hat zahlreiche Vorteile. Die erfindungsgemäße Urne wird ausschließlich aus umweltfreundlichen Materialien hergestellt, so dass sie ökologisch unbedenklich sind. Ein besonderer Vorteil ergibt sich dabei daraus, dass dem Material mit biologischer Abbaubarkeit ein wasserlöslicher und im Wasser ökologisch unbedenklich abbaubarer

Werkstoff, nämlich Polyvinylalkohol, hinzugefügt ist. Damit erfolgt zunächst eine Zerstörung des Behältnisses (Urne), so dass die Asche an die Umwelt freigesetzt wird. Der biologische Abbau des restlichen Materials ist somit ein unwichtiger Zeitfaktor.

## 5 Beispiele

**[0041]** In den Beispielen wurden mehrere durch Spritzguss als Urne ausgestaltete Formteile mit Schichtdicken von jeweils 2,6 mm hergestellt. Die Spritzgussbedingungen waren dabei wie folgt:

10 Temperatur: 180 °C

Druck (abhängig vom Gehalt an Polyvinylalkohol): 800 bis 1.200 bar

Das Polymer (b) sowie die sonstigen biologisch abbaubaren Bestandteile (c) wurden als Flüssigholz (b1) der Marke Arboform® LV3 oder Arboform® LV100 der Firma Tecnaro GmbH verwendet, welche als Polymer (b) Lignin in einer Menge von 70 bis 80 Gew.-% und als Komponente (c) 20 bis 30 Gew.-% Holzfasern aus Fichte und/oder Buche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Flüssigholzes, enthielten. Als Polyvinylalkohol (a) wurde MOWIFLEX™ C17 der Firma Kuraray verwendet. Die Granulate der Komponenten (a) und (b1) wurden im Spritzgussapparat gemischt und aufgeschmolzen.

**[0042]** Dabei wurden die Mischungsverhältnisse geändert und das Verhalten (der Abbau) unter dem Einfluss von Wasser untersucht. Das Abbauverhalten wurde durch Platzieren der Formteile in Süßwasser liegend bei Temperaturen von 15 bis 20 °C untersucht. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Bei der Untersuchung des Abbauverhaltens in salzhaltigen und/oder kälteren Wasser ergab sich, dass darin der Abbau langsamer verlief.

Tabelle

| Beispiel Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zusammensetzung* |                      | Abbauverhalten                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Flüssigholz (b1) | Polyvinylalkohol (a) |                                                                                                                                                                                                             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90 %             | 10 %                 | Die Formteile zeigten im Laufe von mehreren Wochen Risse und geringe Materialausschwemmungen                                                                                                                |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 75 %             | 25 %                 | Die Formteile zeigten innerhalb 5 bis 7 Tagen erste Löcher                                                                                                                                                  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 60 %             | 40 %                 | Die Kapseln lösen sich innerhalb 48 Stunden gut auf. Übrig bleibt lediglich der Anteil des Flüssigholzes mit weicher Konsistenz. Entnimmt man die Reststücke aus dem Wasser härtet das Material wieder aus. |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ≤ 40 %**         | ≥ 60 %**             | -                                                                                                                                                                                                           |
| * in Gewichtsprozent, bezogen auf die Summe von (a) und (b1); das Flüssigholz (b1) enthielt als Polymer (b) Lignin in einer Menge von 70 bis 80 Gew.-% und als Komponente (c) 20 bis 30 Gew.-% Holzfasern aus Fichte und/oder Buche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Flüssigholzes.<br>**Die Formteile waren nicht formstabil, so dass sich eine Untersuchung des Abbauverhaltens erübrigte. |                  |                      |                                                                                                                                                                                                             |

## 45 Patentansprüche

1. Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, spritzgussfähigen, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material (a) einen Polyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches biologisch abbaubares Polymer enthält.

2. Urne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil als Polymer (b) ein Polymer aus der Gruppe, bestehend aus Polylactid, Stärke, Polyhydroxyalkanoat und Lignin, enthält.

3. Urne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewichtsverhältnis  $r_{ab}$  zwischen den Polymeren (a) und (b) im Bereich von 0,05 bis 1,5 liegt.

4. Urne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Polyvinylalkohol (a) im

Bereich von 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Urne, liegt.

- 5      5. Urne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Polyvinylalkohol (a) einen Schmelzflussindex im Bereich von 10 bis 25 g/10 min, gemessen bei 190 °C und 21,6 kg, eine Schmelztemperatur im Bereich von 160 °C bis 180 °C und eine Glasübergangstemperatur im Bereich von 50 °C bis 70 °C, gemessen mit einem DSC, und/oder eine Dichte im Bereich von 0,5 bis 1,0 g/cm<sup>3</sup> aufweist.
6. Urne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer (b) Lignin ist.
- 10    7. Urne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Gehalt an Polyvinylalkohol (a) im Bereich von 5 bis 60 Gew.-%, einen Gehalt an Polymer (b) im Bereich von 35 bis 80 Gew.-%, und einen Gehalt an sonstigen biologisch abbaubaren Bestandteilen (c) im Bereich von 15 bis 25 Gew.-% hat, jeweils bezogen auf das Gewicht der Urne.
- 15    8. Urne nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sonstigen biologisch abbaubaren Bestandteile (c) Naturfasern aus Holz, insbesondere aus Fichten und Buchen, sind.
- 20    9. Verfahren zur Herstellung einer Urne, umfassend ein Formteil aus einem biologisch abbaubaren, mindestens zwei unterschiedliche Polymere enthaltenden Material, wobei das Material (a) einen Polyvinylalkohol und (b) ein natürliches oder ein weiteres synthetisches biologisch abbaubares Polymer enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material durch Spritzgießen, Tiefziehen, oder 3D-Druck in eine gewünschte Form einer Urne gebracht wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Urne durch Spritzgießen hergestellt wird.
- 25    11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spritzgießen bei einer Temperatur im Bereich von 160 °C bis 200 °C und/oder bei einem Druck von 800 bis 1.200 bar durchgeführt wird.
- 30    12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Polyvinylalkohol (a) einen Schmelzflussindex im Bereich von 10 bis 25 g/10 min, gemessen bei 190 °C und 21,6 kg, eine Schmelztemperatur im Bereich von 160 °C bis 180 °C und eine Glasübergangstemperatur im Bereich von 50 °C bis 70 °C, gemessen mit einem DSC, und/oder eine Dichte im Bereich von 0,5 bis 1,0 g/cm<sup>3</sup> aufweist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer (b) Lignin ist.
- 35    14. Verwendung einer Urne nach einem der Ansprüche 1 bis 8, zur Seebestattung oder zur Bestattung in einem stark wasserhaltigen Boden.
15. Verwendung einer Urne nach Anspruch 14 zur Seebestattung.

40

45

50

55



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 21 16 6306

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | KR 200 433 875 Y1 (HWANG YEONG IL)<br>13. Dezember 2006 (2006-12-13)<br>* Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 36 *<br>* Seite 4, Zeile 35 - Zeile 36 *<br>* Abbildungen 1, 2 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>A61G17/08<br>A61G17/007    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | US 6 041 483 A (BURCH RICHARD A [US])<br>28. März 2000 (2000-03-28)<br>* Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 52 *<br>* Abbildung 1 *                                         | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A61G                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               | 6. September 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               | Ong, Hong Djien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 6306

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2021

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | KR 200433875                                       | Y1                            | 13-12-2006                        | KEINE                         |
|    | -----                                              |                               |                                   |                               |
| 15 | US 6041483                                         | A                             | 28-03-2000                        | KEINE                         |
|    | -----                                              |                               |                                   |                               |
| 20 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 25 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                    |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                    |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 8806209 U1 **[0007]**
- DE 19608261 **[0008]**
- DE 19744331 A1 **[0009]**
- DE 102005048203 A1 **[0010]**
- DE 102007048760 A1 **[0011]**
- DE 102008012189 A1 **[0012]**