



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **706 566 A2**

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **A63B 37/02** (2006.01)
A63B 37/12 (2006.01)
A63B 45/00 (2006.01)
A63B 69/36 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00740/12	(71) Anmelder: Peter Hunkeler, Götzental 6036 Dierikon (CH)
(22) Anmeldedatum: 29.05.2012	(72) Erfinder: Peter Hunkeler, 6036 Dierikon (CH)
(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.11.2013	(74) Vertreter: Patentanwältin Dr. Regine Wüstefeld, Altstetterstrasse 224 8048 Zürich (CH)

(54) **Bioabbaubare Golfbälle mit landwirtschaftlichem Nutzen.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Golfball, mit einer Umhüllung aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff und einem Kern aus Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes. Der biologisch abbaubare Kunststoff kann ein thermoplastischer Biokunststoff sein oder auch ein thermoplastischer, synthetischer Kunststoff. Er kann ebenso in Form einer Blasfolie aus einer oder zumindest zwei Schichten ausgebildet sein. Der Dünger ist vorzugsweise Mist, der ausgewählt ist aus Hühner-, Schweine- und/oder Kuhmist.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung des Golfballes durch Kompression von Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes zu einer festen Kugel und Umhüllen der Kugel aus dem Dünger mit einem bioabbaubaren Kunststoff, beispielsweise mit einem Blasfolienschlauch.

Die Erfindung betrifft des Weiteren die Verwendung des genannten Golfballs als Übungsball für den Abschlag.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen bioabbaubaren Golfball mit landwirtschaftlichem Nutzen, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung.

[0002] Golfbälle haben eine charakteristische Formgebung und unterliegen in Bezug auf ihre Grösse und ihr Gewicht festgelegten Normen. So muss ein Golfball einen Mindestdurchmesser von 42,67 mm aufweisen und darf maximal 45,93 g wiegen. Die genannte charakteristische Formgebung wird durch die auf der Oberfläche der Golfbälle über den gesamten Umfang angeordneten Dimples, d.h. kleinen Dellen, erreicht. Auf einem Golfball befinden sich ca. 300–450 solcher Dimples. Sie haben die Aufgabe, die Flugbahn der Golfbälle zu verbessern. Bei den verschiedenen Herstellern werden in der Regel ganz unterschiedliche Anordnungen der Dimples vorgesehen, die dann für den jeweiligen Hersteller charakteristisch sind.

[0003] Bekannte Golfbälle bestehen aus einer Umhüllung in Form einer harten Kunststoffschale und einem Kern, der aus Hartgummi oder als Mehrschichtkern mit verschiedenen, flexiblen Materialien ausgebildet sein kann. Golfbälle, deren Kerne aus mehreren Schichten bzw. Lagen bestehen, werden entsprechend als 2-piece, 3-piece, 4-piece Bälle bezeichnet.

[0004] Inzwischen sind auch Golfbälle bekanntgeworden, die bioabbaubar sind.

[0005] Allen bekannten Golfbällen gemeinsam ist ihr relativ hoher Preis und die Tatsache, dass ein verlorengegangener Golfball die Umwelt belastet oder zumindest ohne Nutzen ist. Auch gibt es nur wenig Spielraum für kostengünstig erhältliche Golfbälle, die zu Übungszwecken dienen, z.B. um den Abschlag zu üben.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen Golfball bereitzustellen, der bioabbaubar und zusätzlich für die Natur von Nutzen ist, insbesondere für Übungszwecke dient und das Üben erleichtert.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Golfball mit einer Umhüllung aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff und einem Kern aus Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes. Auf diese Weise wird ein Golfball bereitgestellt, der durch den biologischen Abbau der Kunststoffumhüllung nicht nur umweltfreundlich ist, sondern durch seinen Kern auch einen direkten Nutzen aufweist. Golfbälle mit dem Kern aus dem Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes können beispielsweise dort eingesetzt werden, wo ein Boden nicht genügend gedüngt ist. Dabei kann ein spezieller Bedarf des jeweiligen Bodens berücksichtigt werden, wie dies weiter unten noch erläutert wird.

[0008] Der biologisch abbaubare Kunststoff kann ein thermoplastischer Biokunststoff sein. Unter einem solchen Biokunststoff werden kunststoffanalogue Werkstoffe verstanden, die vollständig oder zu einem überwiegenden Anteil aus Biopolymeren erzeugt und unter Anwendung der für Kunststoffe üblichen Verfahren modifiziert werden.

Solche Biokunststoffe zerfallen bei ihrem Abbau in natürlich vorkommende und ungiftige (Ausgangs-) Produkte. Zusätzlich sorgen dann Mikroorganismen, wie Pilze, Bakterien und Enzyme dafür, dass letztendlich nur noch Wasser, Kohlendioxid und Biomasse übrigbleiben.

[0009] Der biologisch abbaubare Kunststoff kann beispielsweise ausgewählt sein aus Stärke, Polyestern, einschliesslich natürlichen Polyestern, Polyesteramiden, Polyesterurethanen, Polyvinylalkohol, Cellulose, einschliesslich von Celluloseestern, Zucker und dessen Bestandteilen, Polyhydroxyfettsäuren, sowie Derivaten und Zwischenprodukten der genannten Kunststoffe, wie Polylactide, und Mischungen davon in Form eines Kunststoffblends.

[0010] Als wichtigste Vertreter der Biokunststoffe sind Stärke, Cellulose und Zucker zu nennen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung umfasst der Begriff Stärke nicht nur das Polymer als solches, sondern ebenso sein Monomer, die Glucose. Daraus werden thermoplastische Polyester und Polyurethane hergestellt. Thermoplastische Stärke als solche ist bereits Gegenstand des europäischen Patents EP 397 819.

Die Herstellung der Biokunststoffe erfolgt in einem Extruder, wie z.B. in einem Doppelschneckenextruder.

Da auf diese Weise hergestellte, extrudierte thermoplastische Stärke keine kristallinen Anteile mehr aufweist, kann sie auch mit weiteren Polyesterkomponenten zu Kunststoffblends verarbeitet werden. Diese werden häufig zur Verbesserung der Materialeigenschaften ergänzt. Kunststoffblends auf der Basis von thermoplastischer Stärke werden z.B. mit einem weiteren Bestandteil in Form von wasserabweisenden, biologisch abbaubaren Polymeren, wie Polyestern, Polyesteramiden, Polyesterurethanen oder Polyvinylalkohol, gebildet. Auf diese Weise hergestellte wasserfeste Stärkekunststoffe sind z.B. durch die EP 596 437 und EP 799 335 bekanntgeworden.

[0011] Cellulose ist in den meisten Pflanzen in grosser Menge enthalten und daher ein bedeutender nachwachsender Rohstoff. Celluloseester sind als amorphe Thermoplaste bekannt, die zusätzlich mit anderen Polymeren modifiziert sein können und sich durch eine hohe Zähigkeit auszeichnen. Sie werden z.B. zu Endprodukten in Form von Gartenartikeln verarbeitet.

[0012] Als ein weiterer Biokunststoff ist Polymilchsäure oder Polylactid (PLA) zu nennen. Da die Milchsäure in zwei unterschiedlichen Formen als D- und als L-Form vorkommt, können daraus wiederum unterschiedliche Lactide entstehen, die als Meso-Lactid, D-Lactid und L-Lactid bezeichnet werden. Je nach Kombination dieser Lactide werden PLA-Kunststoffe mit unterschiedlichsten Eigenschaften erhalten.

Zusätzlich wird das Eigenschaftsspektrum noch durch die Polymerisation von PLA mit anderen Monomeren erweitert. Hier ist noch die Glykolsäure als ein Beispiel zu nennen.

Die biologische Abbaubarkeit von Polylactiden und ihren Copolymeren wird im Wesentlichen durch die Zusammensetzung bestimmt. Es ist bekannt, dass die Zersetzung von reinem Poly-L-Lactid Jahre benötigt, Polylykolid wird innerhalb einiger Monate abgebaut und ein Polylactid, das aus D- und L-Lactid besteht, zersetzt sich bereits nach wenigen Wochen.

[0013] Unter den Polyhydroxyfettsäuren ist insbesondere die Polyhydroxybuttersäure (PHB) zu nennen, welche von Bakterien aus Zucker und Stärke hergestellt wird. Bei diesem Biokunststoff wird allerdings noch an seiner Herstellung zu einem akzeptablen Preis gearbeitet, wobei inzwischen transgene Pflanzen zur Herstellung eingesetzt werden.

[0014] Der biologisch abbaubare Kunststoff kann auch ein thermoplastischer, synthetischer Kunststoff sein. Hier sind vor allem Kunststoffe auf Esterbasis zu nennen, wie Polycaprolacton (PCL). PCL wird auch als Polymerkomponente in Compounds mit Stärke verwendet.

Biologisch abbaubare Kunststoffe aus fossilen Rohstoffquellen sind beispielsweise Polyesteramide und Polyester-copolymere. Polyester-copolymere eignen sich zur Herstellung transparenter Folien ebenso wie für die Compoundierung mit thermoplastischer Stärke und/oder PLA.

[0015] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform besteht der biologisch abbaubare Kunststoff aus einer Blasfolie mit einer oder zumindest zwei Schichten.

[0016] Der technische Begriff Blasfolie ist als solcher bekannt und bezeichnet grundsätzlich Folien aus thermoplastischen Kunststoffen, die mittels einer Blasfolienanlage hergestellt worden sind. Für das Blasen solcher Folien wird dem Extruder an Ende eine Ringdüse nachgeschaltet. Dadurch wird die plastifizierte Kunststoffmasse zu einem Schlauch gepresst. Von solchen Blasfolien ist es ebenso bekannt, dass sie sich durch eine hohe Haltekraft auszeichnen, gepaart mit einer hohen Durchstoss- und Weiterreissfestigkeit.

[0017] Blasfolien, die aus nur einer Schicht bestehen, werden als Mono-Blasfolien bezeichnet und solche aus zwei oder mehr Schichten als Coextrusionsblasfolie. Coextrusionsblasfolien haben den Vorteil, dass sie die unterschiedlichen Eigenschaften verschiedener Kunststoffe in einer Folie vereinen können. Blasfolien sind bereits bekannt als Agrar-Stretch-Folien, die für die Wicklung von Silage-/Heuballen auf landwirtschaftlichen Feldern eingesetzt werden und als Schrumpfschläuche.

[0018] Der den Kern des Golfballs bildende Dünger ist vorzugsweise Mist, wie er in einem landwirtschaftlichen Betrieb anfällt, der ausgewählt sein kann aus Hühner-, Schweine- und/oder Kuhmist. Ein solcher Hofmist hat je nach Herkunft, d.h. je nach der Tierart, von welcher er stammt, andere vorteilhafte Eigenschaften. Von Hühnermist ist beispielsweise bekannt, dass er sich durch einen Gehalt an Kalium auszeichnet, während Schweinemist eher phosphorreich ist und Kuhmist besonders Stickstoff enthält.

Entsprechend können bioabbaubare Golfbälle mit unterschiedlichen Düngeeigenschaften bereitgestellt werden.

[0019] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Golfballes, bei dem zunächst ein Golfballkern durch Kompression von Dünger aus einem landwirtschaftlichen Betrieb in Form von Mist zu einer festen Kugel hergestellt wird und die Kugel aus dem Dünger anschliessend mit einem bioabbaubaren Kunststoff umhüllt wird.

[0020] Die Kugel aus dem Dünger bzw. Mist wird gemäss einer bevorzugten Ausführungsform in einen Blasfolien-schlauch gefüllt, indem dieser zunächst an einer Seite des Schlauches offen gebildet, befüllt und anschliessend vollständig verschlossen wird. Der Blasfolien-schlauch kann durch Verschweissen geschlossen werden. Dabei bildet der Blasfolien-schlauch eine feste Umhüllung um den Kern aus dem Dünger.

[0021] Die Erfindung betrifft ebenso die Verwendung eines Golfballs, wie er weiter oben in seinen verschiedenen Ausgestaltungen beschrieben worden ist, als Übungsball für den Abschlag.

[0022] Diese Verwendung eines bioabbaubaren Golfballs richtet sich bevorzugt auf landwirtschaftlich genutzte Gebiete, deren Böden nicht oder zumindest nicht ausreichend gedüngt sind. In Kombination mit dem Bedarf bei Golfspielern, den Abschlag zu üben, kann dem genannten Düngermangel entgegengewirkt werden. Dazu werden die genannten landwirtschaftlichen Nutzflächen, wie landwirtschaftliche Felder, für die Golfspieler freigegeben, die Golfbälle der erfindungsgemässen Art verwenden, um den Aufschlag durch entsprechende Übungen zu verbessern. Nach dem Abschlag der Bälle lösen diese sich auf den Feldern selbst auf und düngen diese. Ein Einsammeln der Bälle entfällt auf diese Weise. Je nach Bedarf können Golfbälle mit einem Kern aus Hühner-, Kuh- und/oder Schweinemist eingesetzt werden. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Düngeeigenschaften kann die Qualität des jeweiligen Bodens somit gezielt verbessert werden. Möglichkeiten, die erfindungsgemäss hergestellten Golfbälle nach ihrer Düngeeigenschaft und damit nach Hühner-, Kuh- und/oder Schweinemist zu unterscheiden, sind grundsätzlich dadurch gegeben, dass Folien, welche als Umhüllung für den Kern aus dem Dünger dienen, beispielsweise in verschiedenen Farben hergestellt werden können.

[0023] Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0024] Hühner-, Kuh- und/oder Schweinemist, wie er in einem landwirtschaftlichen Betrieb, d.h. auf einem kleinen oder grossen Bauernhof anfällt, wird zunächst in einer Form zu einer Kugel gepresst. Die Grösse der Kugel wird den für Golfbällen entsprechenden Normen angepasst.

Durch das Pressen wird dem Mist ein Grossteil seiner Feuchtigkeit entzogen. Nach dem Pressen wird der an sich in seiner Form bereits fertige Golfball mit einer Folie fest umschlossen.

Folienarten

[0025] Eine der verwendbaren Folien ist thermoplastische Stärke. Dazu wird der Stärke ein natürlicher Weichmacher und Plastifizierungsmittel zugegeben, wie dies bereits im Stand der Technik bekannt ist. Als solche Mittel eignen sich Sorbit und Glycerin.

Bei dem Einsatz solcher thermoplastischen Stärke kann deren Eigenschaft genutzt werden, Feuchtigkeit, hier im wesentlichen Wasser aus der Umgebung, aufzunehmen, wenn die mit dieser Folie gefertigten Golfbälle auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen kommen.

Für das Ziehen der Folie wird zunächst ein Granulat hergestellt und dann zu der Folie verarbeitet, von welcher der Kern des Golfballs aus dem gepressten Mist eng umschlossen wird. Eine Umhüllung aus einer Blasfolie oder einem Schrumpfschlauch ist hier besonders geeignet.

[0026] In einer Variante wird die Stärke zu einem wasserfesten Kunststoff verarbeitet. Dazu wird ein Kunststoffblend mit einem wasserabweisenden, biologisch abbaubaren Polymer hergestellt. Dazu sind Polyester, Polyesteramide, Polyurethane und Polyvinylalkohol geeignet. Während des Schmelzvorgangs im Extruder verbindet sich die wasserlösliche, disperse Stärkephase mit der wasserunlöslichen, kontinuierlichen Kunststoffphase zu dem wasserfesten Stärkekunststoff. Die Grundlagen dieser Stärkekunststoffe sind bereits in den europäischen Patenten EP 596 437 und EP 799 335 beschrieben, worauf hier vollumfänglich verwiesen wird. Die modifizierten Stärkekunststoffe lassen sich gut zu Folien verarbeiten, wie sie im Rahmen der erfindungsgemässen Golfbälle benötigt werden.

[0027] Ein weiterer gut geeigneter Kunststoff ist Polymilchsäure (PLA), die ebenso als Kunststoffblend hergestellt werden kann. PLA-Kunststoff ist an sich durchsichtig und kann als milchig-weisser Kunststoff erhalten werden, wie man dies etwa für Yoghurtverpackungen kennt. In dieser Form ist er für die erfindungsgemässen Golfbälle gut geeignet. Als Copolymer ist Glykolsäure bevorzugt zu nennen. Bei diesem Biokunststoff ist vorteilhaft, dass seine Bioabbaubarkeit gezielt eingestellt werden kann und für die Zwecke des Golfballs auf wenige Wochen reduziert ist. Als Werkstoff weist der Biokunststoff eine hohe Festigkeit und eine sehr gute Verarbeitung auf vorhandenen Anlagen in der kunststoffverarbeitenden Industrie auf. Die Herstellungskosten sind daher deutlich geringer als die von Stärkekunststoff.

[0028] Für den praktischen Gebrauch werden die so hergestellten Golfbälle in Automaten an den jeweils dafür vorgesehenen Feldern auf- und den Golfspielern zur Verfügung gestellt. Die Golfbälle werden nach ihrem jeweiligen Inhalt, d.h. dem Hühner-, Schweine- oder Kuhmist oder entsprechend gewünschten Mischungen davon gekennzeichnet. In einer Variante werden die Kunststoff-Umhüllungen verschiedenfarbig gestaltet, soweit der Kunststoff das zulässt. Dann werden je nach Misttyp z.B. gelbe, rote und grüne Golfbälle angeboten, wobei die genannte Farbgebung nur exemplarisch und ansonsten beliebig wählbar ist.

Patentansprüche

1. Golfball, mit einer Umhüllung aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff und einem Kern aus Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes.
2. Golfball nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der biologisch abbaubare Kunststoff ein thermoplastischer Biokunststoff ist.
3. Golfball nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der biologisch abbaubare Kunststoff ausgewählt ist aus Stärke, Polyestern, einschliesslich natürlichen Polyestern, Polyesteramiden, Polyesterurethanen, Polyvinylalkohol, Cellulose, einschliesslich von Celluloseestern, Zucker und dessen Bestandteilen, Polyhydroxyfettsäuren, sowie Derivaten und Zwischenprodukten der genannten Kunststoffe, wie Polylactide, und Mischungen davon in Form eines Kunststoffblends.
4. Golfball nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der biologisch abbaubare Kunststoff ein thermoplastischer, synthetischer Kunststoff ist.
5. Golfball nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen biologisch abbaubaren Kunststoff in Form einer Blasfolie aus einer oder zumindest zwei Schichten.
6. Golfball nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch Dünger in Form von Mist.
7. Golfball nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Mist ausgewählt ist aus Hühner-, Schweine- und/oder Kuhmist.
8. Golfball nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Kalium, Phosphor und/oder Stickstoff.
9. Verfahren zur Herstellung eines Golfballes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch die Schritte:
 - Herstellen eines Golfballkerns durch Kompression von Dünger eines landwirtschaftlichen Betriebes zu einer festen Kugel und
 - Umhüllen der Kugel aus dem Dünger mit einem bioabbaubaren Kunststoff.

CH 706 566 A2

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel aus dem Dünger in Form von Hühner-, Schweine- und/oder Kuhmist in einen Blasfolienschlauch gefüllt wird, indem dieser zunächst an einer Seite des Schlauches offen gebildet, befüllt und anschliessend vollständig verschlossen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Blasfolienschlauch durch Verschweissen geschlossen wird.
12. Verwendung eines Golfballs nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als Übungsball für den Abschlag.