



(11)

**EP 4 001 506 A1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.05.2022 Patentblatt 2022/21**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01C 13/08<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20207347.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01C 13/08**

(22) Anmeldetag: **13.11.2020**

(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: **Tarkett Sports Canada Inc.**  
**Montréal, Québec H4T 1G2 (CA)**

(72) Erfinder:  

- **Morton-Finger, Jürgen**  
**69469 Weinheim (DE)**

- **Berghaus, Ulrich**  
**53844 Troisdorf (DE)**
- **Köhler, Christoph**  
**69469 Weinheim (DE)**
- **Röger-Göpfert, Cornelia**  
**69469 Weinheim (DE)**

(74) Vertreter: **Betten & Resch**  
**Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB**  
**Maximiliansplatz 14**  
**80333 München (DE)**

### **(54) KUNSTRASENSYSTEM UMFASSEND HYDROPHOBEN SAND**

(57) Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Kunstrasensystem, umfassend eine elastische Untergrundschicht, einen auf der elastischen Untergrundschicht aufgebrachten Kunstrasenteppich, und ein in den Kunstra-

rasenteppich verfülltes Füllmaterial, wobei das erste Füllmaterial einen hydrophoben Sand umfasst, und dessen Verwendung als Sportkunstrasen.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Kunstrasensystem, umfassend hydrophoben Sand, und dessen Verwendung als Sportkunstrasen.

5 **[0002]** Kunstrasen wird schon seit vielen Jahrzehnten als Alternative zu Naturgras sowohl im Sportbereich als auch im Landschaftsbereich verwendet. Je nach Verwendung muss der Kunstrasen im Sport- und Landschaftsbereich unterschiedliche Anforderungen erfüllen. So variiert in Abhängigkeit von den technischen Anforderungen, die an den jeweiligen Kunstrasen gestellt werden, der Aufbau, die Beschaffenheit und das Aussehen der Kunstrasenfläche. Dies wird beispielsweise durch den Einsatz unterschiedlicher Garne, die Anzahl der verwendeten Filamente, die Filamentlänge, etc. erreicht.

10 **[0003]** Ein leistungsfähiger Kunstrasen besteht jedoch nicht alleine aus der sichtbaren Kunstrasenfläche. Unterhalb der Kunstrasenfläche befinden sich verschiedene Schichten, die unter anderem für eine bessere Dämpfung und Entwässerung der Kunstrasenfläche sorgen. Vor allem im Sportbereich kommen Kunstrasensysteme zum Einsatz, welche unter der Kunstrasenfläche eine elastische Tragschicht bzw. Untergrundschicht aufweisen. Die elastische Tragschicht unter der Kunstrasenfläche sorgt dafür, dass der Kraftaufbau auf dem Kunstrasen gewährleistet ist. Ferner sind die Kunstrasensysteme im Sportbereich mit unterschiedlichen Infill-Materialien verfüllt, wie Sand, Kork oder Gemische davon. Solche Infill-Materialien verleihen dem Kunstrasensystem einen festen Halt und erhöhen die Spieleigenschaften sowie die Belastbarkeit. In Kombination mit der elastischen Tragschicht sorgen sie für die Dämpfung und tragen maßgeblich zu weiteren Eigenschaften des Kunstrasensystems, wie etwa dem Ballsprungverhalten, dem Ballrollverhalten und einer Minimierung des Verletzungsrisikos bei.

15 **[0004]** An Kunstrasensysteme im Sportbereich wird ferner der Anspruch gestellt, dass diese auch nach Regen und bei kalten Temperaturen gut bespielbar sind. Dafür ist es unter anderem notwendig, dass die Oberfläche der Kunstrasensysteme bei Temperaturen um den Gefrierpunkt nicht gefriert und nicht zu rutschig wird. Das bedeutet, dass der Rotationswiderstand des Kunstrasensystems gemäß EN 15301-1 möglichst auch bei winterlichen Verhältnissen nicht 20 zu sehr absinkt und bevorzugt über 30 Nm bleibt.

25 **[0005]** Bei den im Stand der Technik bekannten Kunstrasensystemen mit Infill-Materialien für den Sportbereich wird insbesondere, wenn die Temperatur nach Regen unter den Gefrierpunkt sinkt, beobachtet, dass das im Infill-Material, wie beispielsweise Sand, gebundene Regenwasser anschließend zu einer harten, kompakten Oberfläche gefriert, wodurch der Rotationswiderstand des Kunstrasensystems verringert wird. Bei den üblicherweise für den Sportbereich 30 verwendeten Kunstrasensystemen mit ausschließlich Sand als Infill-Material zeigt sich diese Problematik besonders deutlich. Es hat sich gezeigt, dass die Restfeuchte von als Infill-Material verwendetem Quarzsand nach einem starken Regenschauer (etwa 40 l/m<sup>2</sup>) und nach Ablaufen des Regenwassers noch über 20 Gewichtsprozent liegt. Dies führt insbesondere bei kalten Witterungsbedingungen und noch nicht vollständig abgetrocknetem Kunstrasensystem zu einer erheblichen Verringerung des Rotationswiderstands des Kunstrasensystems (unter 30 Nm) und damit zu einer Verschlechterung der Spieleigenschaften.

35 **[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kunstrasensystem, insbesondere für den Sportbereich, beizustellen, mittels dem die oben beschriebenen Nachteile überwunden werden können.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein in den Ansprüchen definiertes Kunstrasensystem.

40 **[0008]** Die vorliegende Erfindung betrifft demnach ein Kunstrasensystem, umfassend eine elastische Untergrundschicht, einen auf der elastischen Untergrundschicht aufgebrachten Kunstrasenteppich, und ein in den Kunstrasenteppich verfülltes erstes Füllmaterial, wobei das erste Füllmaterial einen hydrophoben Sand umfasst.

45 **[0009]** Durch das erfindungsgemäße Kunstrasensystem wird erstmals ein Sand-verfülltes Kunstrasensystem bereitgestellt, bei dem die Restfeuchte des im Kunstrasensystem verfüllten Sandes nach Regen und Ablaufen des Regenwassers - selbst bei starken Regenschauern von über 40 l/m<sup>2</sup> - unter 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des verfüllten Sands, liegt. Damit wird erreicht, dass das erfindungsgemäße Kunstrasensystem bei winterlichen Witterungsverhältnissen - auch nach starken Regenschauern - nicht zu einer harten, kompakten Oberfläche gefriert. Der Rotationswiderstand des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems bleibt demnach selbst bei feuchten winterlichen Verhältnissen unter dem Gefrierpunkt ausreichend hoch und liegt vorzugsweise immer über 30 Nm. Selbst nach starken Regenschauern weist das erfindungsgemäße Kunstrasensystem insbesondere auch im Winter hervorragende Spieleigenschaften, wie beispielsweise ein ausgezeichnetes Ballsprungverhalten, ein ausgezeichnetes Ballrollverhalten, ein geringes Rutschverhalten (geringe Rutschgefahr), ein ausgezeichnetes Traktions- und Rotationsverhalten und eine ausgezeichnete Elastizität auf. Dadurch wird das Verletzungsrisiko von Spielern bei Verwendung des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems, insbesondere bei feuchten und/oder winterlichen Witterungsverhältnissen, minimiert.

50 **[0010]** Das erfindungsgemäße Kunstrasensystem weist eine elastische Untergrundschicht auf. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann jede herkömmliche, bislang bereits in Kunstrasensystemen verwendete bzw. dafür geeignete elastische Untergrundschicht verwendet werden. Dabei kann es sich beispielsweise um vorgefertigte Shockpads (stoßdämpfende Gummikissen bzw. Gummimatten) oder Elastiksichten oder elastische Tragschichten handeln.

55 **[0011]** Ferner weist das erfindungsgemäße Kunstrasensystem einen auf der elastischen Untergrundschicht aufge-

brachten Kunstrasenteppich auf. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann jeder herkömmliche, bislang in Kunstrasensystemen verwendete bzw. dafür geeignete Kunstrasenteppich verwendet werden.

[0012] Zudem weist das erfindungsgemäße Kunstrasensystem ein in den Kunstrasenteppich verfülltes erstes Füllmaterial auf, das einen hydrophoben Sand umfasst. Der Begriff "hydrophober Sand" bezeichnet Sand, der hydrophobe Eigenschaften aufweist und damit verbunden ein geringes Wasserbindungsvermögen aufweist. Dabei kann es sich gemäß vorliegender Erfindung um einen Sand handeln, der von Haus aus hydrophobe Eigenschaften aufweist oder um einen Sand, der durch Modifikation, wie beispielsweise durch eine Oberflächenfunktionalisierung, hydrophobiert wurde.

[0013] Vorzugsweise zeichnet sich der von dem erfindungsgemäßen Kunstrasensystem umfasste hydrophobe Sand dadurch aus, dass er verglichen mit herkömmlichem Sand, wie beispielsweise Quarzsand, Flusssand, Meeressand, Flugsand, Wüstensand und Mischungen davon, ein geringeres Wasserbindungsvermögen aufweist und damit weniger Wasser/Restwasser bindet. Verglichen mit herkömmlichem Quarzsand ist der hydrophobe Sand des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems beispielsweise weniger dazu in der Lage, Wassermoleküle durch Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen zu binden und zu einer festen Schicht zu agglomerieren.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems umfasst die elastische Untergrundschicht eine gebundene Elastiksicht, eine elastische Tragschicht oder Shockpads (stoßdämpfende Gummikissen bzw. Gummimatten).

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems ist der auf der elastischen Untergrundschicht aufgebrachte Kunstrasenteppich ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein texturiertes Garn, einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein Glattgarn und einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein Glattgarn und wenigstens ein texturiertes Garn.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems weist der hydrophobe Sand eine im Wesentlichen rundkörnige Form auf. Dadurch wird zum einen das Verletzungsrisiko von Spielern bei Verwendung des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems reduziert. Zudem ist ein rundkörniger Sand weniger dazu in der Lage zu agglomerieren. Nicht zuletzt trägt die rundkörnige Sandform zu einem geringeren Verschleiß der Kunstrasenfaser im Vergleich zu einer scharfkantigeren Sandform bei.

[0017] Ferner ist es bevorzugt, dass mindestens 95 Gew.-% des hydrophoben Sandes eine Korngrößenverteilung von 0,2 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,25 bis 1,40 mm, aufweisen, bezogen auf das Gesamtgewicht des verfüllten hydrophoben Sandes.

[0018] Idealerweise weist der hydrophobe Sand einen Gehalt an Feinanteilen, die kleiner als 0,063 mm sind, auf, der geringer oder gleich 2 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des verfüllten hydrophoben Sandes, ist.

[0019] Zudem ist es bevorzugt, dass der Gehalt an CaCO<sub>3</sub> in dem hydrophoben Sand kleiner oder gleich 3 Gew.-% und/oder der Gehalt an SiO<sub>2</sub> in dem hydrophoben Sand größer oder gleich 96 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des hydrophoben Sandes, beträgt.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems liegt die Füllmenge des hydrophoben Sandes bei 5-20 kg/m<sup>2</sup>.

[0021] Idealerweise ist der hydrophobe Sand so verfüllt, dass die Sandschicht grundsätzlich gut durchlässig ist. Dies bedeutet, dass die Sandschicht für das auf das Kunstrasensystem fallende Regenwasser eines Regenschauers gut durchlässig ist, um ein Anstauen von Wasser auf der Oberfläche des Kunstrasensystems zu vermeiden. Angestautes Wasser auf der Kunstrasenschicht würde die Eigenschaften des Kunstrasensystems erheblich beeinträchtigen, wie beispielsweise das Ballsprungverhalten, das Ballrollverhalten, das Rutschverhalten sowie das Traktions- und Rotationsverhalten.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems ist der hydrophobe Sand hydrophobierter Sand.

[0023] Der Begriff "hydrophobierter Sand" umfasst Sand bzw. Sandpartikel, dem/denen durch eine Oberflächenfunktionalisierung hydrophobe Eigenschaften verliehen ist/sind. Vorzugsweise ist die Oberflächenfunktionalisierung des Sandes/der Sandpartikel durch hydrophobe Moleküle ausgebildet, die insbesondere über eine chemische Bindung auf den Sand/die Sandpartikel aufgebracht sind. Vorteilhafterweise liegt der Gewichtsanteil der Oberflächenfunktionalisierung des Sandes/der Sandpartikel bei weniger als 5 Gew.-%, bevorzugt bei 0,05-3 Gew.-%, mehr bevorzugt bei 0,1-1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des hydrophobierten Sands/der hydrophobierten Sandpartikel.

[0024] Der Sand/die Sandpartikel ist/sind vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Quarzsand, Flusssand, Meeressand, Flugsand, Wüstensand und Mischungen davon.

[0025] Vorzugsweise ist der hydrophobierte Sand ausgewählt aus hydrophobiertem Quarzsand, hydrophobiertem Flusssand, hydrophobiertem Meeressand, hydrophobiertem Flugsand, hydrophobiertem Wüstensand und Mischungen davon. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem hydrophobierten Sand um hydrophobierten Quarzsand.

[0026] Gemäß der vorliegenden Erfindung erfolgt die Herstellung des hydrophobierten Sandes nach herkömmlichen, dem Fachmann bekannten Oberflächenfunktionalisierungsverfahren. Im Sinne des Umweltschutzes sieht die vorliegende Erfindung jedoch vor, dass die Oberflächenfunktionalisierung vorzugsweise keine Kunststoffbeschichtung (Polymer-coating) der Trägerpartikel umfasst, da solche Partikel als Mikroplastik in die Umwelt ausgetragen werden könnten.

Vorzugsweise handelt es sich bei den Oberflächenfunktionalisierungsverfahren um Hydrophobierungsverfahren. Ein besonders bevorzugtes Hydrophobierungsverfahren ist die Silanisierung.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems ist der hydrophobierte Sand silanisierter Sand.

[0028] Der Begriff "silanisierter Sand" bezeichnet Sand bzw. Sandpartikel, der/die mit Hilfe eines Silanisierungsverfahrens silanisiert ist/sind. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann zur Herstellung des silanisierten Sandes grundsätzlich jedes herkömmliche Silanisierungsverfahren verwendet werden. Beispielsweise kann der zu silanisierende Sand, vorzugsweise Quarzsand, Flussand, Meeressand, Flugsand, Wüstensand und Mischungen davon, unter Röhren oder während des Transports in einer Fördereinrichtung, wie einer Förderschnecke, mit einem geeigneten Silan bei Umgebungstemperatur versetzt/umgesetzt werden. Im Anschluß kann das Sand/Silan-Gemisch entweder direkt für die Verwendung im Kunstrasen genutzt oder zunächst einige Stunden bei erhöhter Temperatur einem Trocknungsprozess unterzogen werden. Vorteilhafterweise wird das für die Silanisierung verwendete Silan in Form einer wässrigen Formulierung eingesetzt, welche neben dem Silan optional ein Tensid, beispielsweise einen ethoxylierten sekundären Fettkohol, enthält. Vorzugsweise beträgt der Anteil des Silans in der wässrigen Formulierung 1-25 Gew.-%, mehr bevorzugt 1-10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der wässrigen Formulierung.

[0029] Vorzugsweise ist das für die Silanisierung verwendete Silan ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alkoxysilanen, insbesondere Alkylalkoxysilanen und Alkylsiloxanen. Besonders bevorzugt ist das verwendete Silan ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Alkyltrimethoxysilan, einem Alkyltriethoxysilan, einem Alkyloligosiloxan, einem Alkylpolysiloxan und/oder Mischungen davon, wobei vorzugsweise die Alkylgruppe eine Alkylgruppe mit 3-12 Kohlenstoffatomen, bevorzugt 6-10 Kohlenstoffatomen und am meisten bevorzugt 8 Kohlenstoffatomen oder Mischungen daraus umfasst. (Bitte auf Richtigkeit prüfen.) Besonders bevorzugt ist das verwendete Silan ein Alkyltriethoxysilan, insbesondere Triethoxyoctylsilan. Am meisten bevorzugt ist das Silan die Silanformulierungen MasterPel 708, 793 oder 903 von der Firma BASF.

[0030] Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem silanisierten Sand um Sand, vorzugsweise Quarzsand, Flussand, Meeressand, Flugsand, Wüstensand und Mischungen davon, der mit einem Alkyltrimethoxysilan, einem Alkyltriethoxysilan, einem Alkylsiloxan, einem Alkyloligosiloxan, einem Alkylpolysiloxan und/oder Mischungen davon silanisiert ist. Insbesondere ist der silanierte Sand ein Sand, der mit einem Alkyltriethoxysilan, insbesondere Triethoxyoctylsilan, oder der Silanformulierung MasterPel 708, 793 bzw. 903 von der Firma BASF silanisiert ist.

[0031] Vorteilhafterweise liegt der Gewichtsanteil der Silanisierung bei  $\leq 5$  Gew.-%, bevorzugt bei 0,001-3 Gew.-%, mehr bevorzugt bei 0,001-1 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des silanisierten Sands. So ist die Menge zum einen ausreichend, um die Partiktoberfläche vollständig zu hydrophobieren und zum anderen, um ressourcenschonend zu arbeiten.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems umfasst dieses ferner ein in den Kunstrasenteppich verfülltes zweites Füllmaterial.

[0033] Vorzugsweise ist das zweite Füllmaterial ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Kork, Olivenkernschrot, Nußschalen, Holz, Gummigranulat und/oder Mischungen davon. Mehr bevorzugt ist das zweite Füllmaterial ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Kork, Olivenkernschrot, Nußschalen, Holz und/oder Mischungen davon.

[0034] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner die Verwendung des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems als Sportkunstrasen.

[0035] Aufgrund seines Aufbaus und den daraus resultierenden Eigenschaften, wie beispielsweise ein ausgezeichnetes Ballsprungverhalten, ein ausgezeichnetes Ballrollverhalten, ein geringes Rutschverhalten (geringe Rutschgefahr), ein ausgezeichnetes Traktions- und Rotationsverhalten und eine ausgezeichnete Elastizität, eignet sich das erfindungsgemäße Rollrasensystem insbesondere als Sportkunstrasen im Fußball, Hockey, Rugby, American Football, Tennis und Golf, wobei prinzipiell auch jede andere Sportart auf dem Sportkunstrasensystem ausgeführt werden kann.

[0036] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der nachfolgenden Beispiele näher veranschaulicht.

### Beispiel 1:

Herstellung von hydrophobiertem Sand

[0037] Es wurde 1 kg eines rundkörnigen Quarzsands mit einer Korngrößenverteilung von 0,71-1,25 mm vorgelegt und dieser bei Raumtemperatur unter Röhren mit 30 ml BASF Masterpel 793 versetzt. Der Sand wurde anschließend 24 h bei 60 °C getrocknet. Es wurde ein gut rieselförmiges Produkt erhalten.

**Beispiel 2:**

Prüfung der Eigenschaften des hydrophobierten Sands

5 [0038] Der Restwassergehalt sowie das Wasserabfließverhalten des in Beispiel 1 hergestellten hydrophobierten Quarzsandes sowie eines nichthydrophobierten Quarzsands mit derselben Korngrößenverteilung (Vergleich) wurden mit folgender Versuchsapparatur untersucht.

10 [0039] Ein Büchnertrichter mit einem Durchmesser von 10 cm und ausgerüstet mit einem Siebeinsatz wurde mit einem Volumen von 265 ml des jeweiligen Sandes befüllt. Anschließend wurden 300 ml Leitungswasser mit Hilfe einer Brause auf den Sand aufgetragen und das abfließende Wasser wurde in einem Messzylinder aufgefangen.

15 [0040] Es wurde zum einen ermittelt, wieviel Wasser nach 20 Minuten abgelaufen war. Zum anderen wurde anschließend die Restfeuchte der jeweiligen Sandprobe bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1:

Sand	Abgelaufene Wassermenge nach 20 min (ml)	Restfeuchte (Gew.-%)
Hydrophobierter Sand aus Beispiel 1	220	16
Nichthydrophobierter Sand als Vergleich	180	23

20 [0041] Bei beiden Sanden lief das Wasser zügig ab und war nach spätestens 20 Minuten vollständig abgelaufen. Durch die Hydrophobierung konnte die Restfeuchte des Sandes aus Beispiel 1 verglichen mit dem nichthydrophobierten Sand um rund 30 % reduziert werden.

**Beispiel 3:**

Prüfung des Rotationswiderstands eines erfindungsgemäßen Kunstrasensystems nach Wässerung und bei Kälte

30 [0042] Zwei rechteckige Edelstahlwannen mit flachem Boden mit Drainage-Löchern, Grundfläche 0,5 m<sup>2</sup>, wurden je mit einer 30 mm Elastiksicht ausgerüstet. Darauf wurde je ein Kunstrasenteppich, bestehend aus einem gemeinsam getufteten Slitfilm-Polyethylen-Garn (12.000 dtex, Dicke 0,130 mm) sowie einem texturierten Polyethylen-Garn (8.000 dtex, Dicke 0,320 mm), Gage 3/8", mit einer Polhöhe von 30 bzw. 17 mm, gelegt. Anschließend wurde der Kunstrasenteppich jeweils mit Sand auf eine Höhe von etwa 17 mm verfüllt, wobei in der ersten Edelstahlwanne der hydrophobierte Quarzsand aus Beispiel 1 und in der zweiten Edelstahlwanne zum Vergleich der nichthydrophobierte Quarzsand verwendet wurde.

35 [0043] Um einen starken Regen zu simulieren, wurden je 20 l Wasser gleichmäßig über die jeweilige Fläche gegossen und es wurde jeweils ca. 20 Minuten gewartet. In dieser Zeit war das Wasser jeweils vollständig abgelaufen. Anschließend wurden die beiden Edelstahlwannen 3 Tage lang bei -5 °C Umgebungstemperatur gekühlt und nachfolgend wurde der Rotationswiderstand bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2:

Sand	Rotationswiderstand nach dem Gefrieren (Nm)
Hydrophobierter Sand aus Beispiel 1	37
Nichthydrophobierter Sand als Vergleich	22

50 [0044] Es hat sich gezeigt, dass der Rotationswiderstand des erfindungsgemäßen Kunstrasensystems, welches mit hydrophobem Sand verfüllt ist, nach Nässe und Frost einen deutlich höheren Rotationswiderstand (1,7-fach vergrößert) aufweist, als ein Kunstrasensystem, welches mit nichthydrophobem Sand verfüllt ist.

**Patentansprüche**

## 55 1. Kunstrasensystem, umfassend:

- eine elastische Untergrundschicht,
- einen auf der elastischen Untergrundschicht aufgebrachten Kunstrasenteppich, und

ein in den Kunstrasenteppich verfülltes erstes Füllmaterial,  
wobei das erste Füllmaterial einen hydrophoben Sand umfasst.

2. Kunstrasensystem nach Anspruch 1,  
wobei die elastische Untergrundschicht eine gebundene Elastikschicht, eine elastische Tragschicht oder Shockpads umfasst.
3. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei der Kunstrasenteppich ausgewählt ist aus einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein texturiertes Garn, einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein Glattgarn und einem Kunstrasenteppich umfassend wenigstens ein Glattgarn und wenigstens ein texturiertes Garn.
4. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei der hydrophobe Sand eine im Wesentlichen rundkörnige Form aufweist.
5. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei mindestens 95 % des hydrophoben Sandes eine Korngrößenverteilung von 0,2 bis 2,0 mm aufweist.
6. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei der hydrophobe Sand einen SiO<sub>2</sub>-Anteil von ≥ 96 % aufweist und/oder einen CaCO<sub>3</sub>-Anteil von ≤ 3 % aufweist.
7. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei die Füllmenge des hydrophoben Sandes 5-20 kg/m<sup>2</sup> beträgt.
8. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
wobei der hydrophobe Sand hydrophobierter Sand ist.
9. Kunstrasensystem nach Anspruch 8,  
wobei der hydrophobierte Sand ausgewählt ist aus hydrophobiertem Quarzsand, hydrophobiertem Flusssand, hydrophobiertem Meeressand, hydrophobiertem Flugsand, hydrophobiertem Wüstensand und Mischungen davon.
10. Kunstrasensystem nach Anspruch 8 oder 9,  
wobei der hydrophobierte Sand silanisierter Sand ist.
11. Kunstrasensystem nach Anspruch 10,  
wobei der silanierte Sand ausgewählt ist aus Sand, der mit Alkyltrimethoxysilan, Alkyltriethoxysilan, Alkyloligosiloxan, Alkylpolysiloxan und/oder Mischungen davon silanisiert ist.
12. Kunstrasensystem nach Anspruch 10 oder 11,  
wobei der Gewichtsanteil der Silanisierung ≤ 5 Gew.-%, bevorzugt 0,001-3 Gew.-%, mehr bevorzugt 0,001-1 Gew-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des silanierten Sands, umfasst.
13. Kunstrasensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
ferner umfassend ein in den Kunstrasenteppich verfülltes zweites Füllmaterial.
14. Kunstrasensystem nach Anspruch 13,  
wobei das zweite Füllmaterial ausgewählt ist aus Kork, Olivenkernschrot, Nusschalen, Holz, Gummigranulat und/oder Mischungen davon.
15. Verwendung des Kunstrasensystems nach einem der Ansprüche 1 bis 14 als Sportkunstrasen.



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 7347

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)											
10	X US 2017/319943 A1 (LEYDS JOHN ANTHONY [US] ET AL) 9. November 2017 (2017-11-09) * das ganze Dokument *	1-5,7-9, 15	INV. E01C13/08											
15	X US 2004/214000 A1 (HUFF CARL L [US] ET AL) 28. Oktober 2004 (2004-10-28) * das ganze Dokument *	1,4-6,8, 15												
20	X WO 2004/022853 A1 (PV SAND AS [DK]; JENSEN VICTOR [DK]) 18. März 2004 (2004-03-18) * das ganze Dokument *	1,5, 10-12,15												
25	X US 2007/160800 A1 (REDDICK RANDOLPH S [US]) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Absätze [0052] - [0054] *	1-5, 13-15												
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)											
35			E01C											
40														
45														
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt													
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort</td> <td>Abschlußdatum der Recherche</td> <td>Prüfer</td> </tr> <tr> <td>München</td> <td>20. April 2021</td> <td>Kerouach, May</td> </tr> <tr> <td colspan="2">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td> <td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td> </tr> <tr> <td colspan="2">X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</td> <td></td> </tr> </table>	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	20. April 2021	Kerouach, May	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			<p>EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)</p>
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer												
München	20. April 2021	Kerouach, May												
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument												
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur														

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

EP 20 20 7347

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

20-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2017319943 A1	09-11-2017	KEINE	
15	US 2004214000 A1	28-10-2004	CA 2464291 A1 US 2004214000 A1 US 2004247802 A1	24-10-2004 28-10-2004 09-12-2004
20	WO 2004022853 A1	18-03-2004	AU 2003257411 A1 CA 2496586 A1 CN 1678797 A EP 1422345 A1 JP 2005538274 A MX PA05002336 A US 2006100342 A1 WO 2004022853 A1	29-03-2004 18-03-2004 05-10-2005 26-05-2004 15-12-2005 04-11-2005 11-05-2006 18-03-2004
25	US 2007160800 A1	12-07-2007	DE 202007019078 U1 EP 1967651 A1 US 2007160800 A1 US 2010015448 A1 US 2011183086 A1 US 2012027962 A1 US 2015044395 A1 US 2016362850 A1	20-05-2010 10-09-2008 12-07-2007 21-01-2010 28-07-2011 02-02-2012 12-02-2015 15-12-2016
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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