

## (12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 12/10/2021  
(21) Antragsnummer : BE2020/5568  
(22) Anmeldetag : 12/08/2020  
(62) Teilantrag des früheren Antrags :  
(62) Anmeldetag des früheren Antrags :  
(51) Internationale Klassifikation : C09K 17/22, C09K 17/32  
(30) Prioritätsangaben :

27/03/2020 EP PCT/EP2020/058804

(73) Inhaber :

**W.A.D. Global B.V.**  
PGmbH  
6221BT, MAASTRICHT  
Niederlande

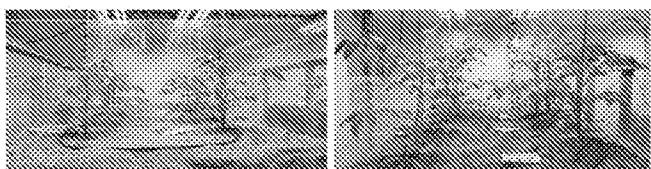
(72) Erfinder :

**BRUECK Gernot Klaus**  
6432JP HOENS BROEK  
Niederlande

**COENEN Julianus Petronella Gerardus**  
6133WT SITTARD  
Niederlande

## (54) Bodenkonditionierende Zusammensetzung und Bodenkonditionierungsverfahren

(57) Beschrieben wird eine Zusammensetzung zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und der Belüftung des Bodens, umfassend ein superabsorbierendes Polymermaterial und Xylitfasern mit einer Fasergröße von 0,5 - 5 cm. Das SAP ist vorzugsweise in der Lage, mindestens 98 Gew.-% Wasser, bezogen auf das Gewicht des superabsorbierenden Polymermaterials, zu absorbieren, wobei die Absorption zu einer Volumenvergrößerung des superabsorbierenden



Figur 3

Polymermaterials führt, die dem Volumen des absorbierten Wassers entspricht, wobei das superabsorbierende Polymermaterial in einer Umgebung mit einer Feuchtigkeit von 70% oder weniger mindestens einen Teil des darin absorbierten Wassers an die Umgebung abgibt. Das Xylit-Fasermaterial ist in der Lage, eine Bahnstruktur zu bilden, die zumindest teilweise die Volumenzunahme beibehält, die bei der Absorption des Wassers durch das superabsorbierende Polymermaterial bei der Freisetzung von zumindest einem Teil des darin absorbierten Wassers erhalten wird, und damit in der Lage ist, bei der Wasserfreisetzung aus dem superabsorbierenden Polymermaterial einen Hohlraum zu bilden. Weiterhin wird die Verwendung dieser Zusammensetzung als Bodenkonditionierer und ein Verfahren zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und zur Belüftung des Bodens beschrieben.

## Bodenkonditionierende Zusammensetzung und Bodenkonditionierungsverfahren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zusammensetzung zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und der Belüftung des Bodens.

5 In der Landwirtschaft stellt sich das Problem des mangelnden Wasserrückhaltevermögens und der mangelnden Belüftung des Bodens, insbesondere in Regionen mit geringen Niederschlägen und in Regionen, in denen der Boden aus grobem Sand und/oder Ton besteht. Diese Bedingungen sind z.B. in Ostafrika, wie Kenia und Tansania, anzutreffen. Böden aus Lehm und/oder grobem  
10 Sand sind jedoch weltweit sehr häufig anzutreffen.

Ein Problem von Lehmböden besteht darin, dass die Belüftung minimal ist und im Falle von Dürre die Wasserrückhaltekapazität sehr gering oder sogar nicht vorhanden ist. Solche Lehmböden neigen dazu, bei Trockenheit immer kompakter zu werden, was dazu führt, dass sie kein Wasser aufnehmen können. Bei Böden aus 15 grobem Sand, d.h. mit einer Korngröße von 0,7 mm oder höher, wird das Wasser jedoch nicht zurückgehalten, sondern gelangt in tiefere Erdschichten, die für Pflanzenwurzeln nicht erreichbar sind. Für das Pflanzenwachstum sowohl in freier Erde als auch in Töpfen ist eine belüftete Erde mit Wasser und darin enthaltenen Nährstoffen die aufgenommen werden können, Voraussetzung.

20 Es wurden Versuche unternommen, den Boden mit superabsorbierenden Polymermaterialien (SAP) anzureichern. Superabsorbierendes Polymermaterial ist in der Fachwelt bekannt. SAP ist ein Polymermaterial, das in der Lage ist, sein Eigengewicht an Wasser um ein Vielfaches zu absorbieren und zurückzuhalten. Es quillt zu einem Hydrogel auf, das zu mehr als 99% aus Wasser bestehen kann.  
25 Außerdem hält es die Feuchtigkeit unter Druck. SAPs werden hauptsächlich als Granulat in Windeln und Inkontinenzprodukten verwendet. Moderne SAPs sind (Co)Polymere auf der Basis von Acrylsäure oder Methacrylsäure, die zusammen mit einem internen Vernetzungsmittel polymerisiert wurden, wobei Verbindungen zwischen den Polymermolekülen hergestellt werden, so dass sie ein  
30 dreidimensionales Netzwerk bilden, das in Wasser quellen, sich aber nicht auflösen kann. Auch von natürlichen Materialien wie Polysacchariden und Proteinen ist bekannt, dass sie superabsorbierende Eigenschaften haben. Außerdem wurden superabsorbierende Polymere aus Sojaprotein/Polyacrylsäure hergestellt. Die Polymere können teilweise neutralisiert werden, zum Beispiel mit Natrium- oder

Kaliumhydroxid. Die verbleibenden Säuregruppen und die Natrium- oder Kaliumionen sorgen für die Rückhaltung von Wassermolekülen. Um die Feuchtigkeit unter Druck zurückzuhalten, kann eine zweite Vernetzung an der Oberfläche des SAP-Granulats mit einem Oberflächenvernetzungsmittel durchgeführt werden. Durch die dichtere

- 5 Vernetzung an der Oberfläche kann das SAP-Granulat die aufgenommene Feuchtigkeit unter Druck halten.

In der Kunst wurde erwogen, solche aus der Kunst bekannten superabsorbierenden Polymermaterialien zu verwenden, um das Wasserrückhaltevermögen des Bodens durch Mischen der genannten Materialien im 10 Boden zu erhöhen.

Es wurde jedoch festgestellt, dass das SAP, als Partikel bereitgestellt, dazu neigt, bei Wasseraufnahme zusammenzukleben, was zu einem sehr kompakten und dichten Material führt, das für das Wurzelwachstum ungeeignet ist. Wegen des Mangels an einer inhärenten Struktur der SAP wurden Versuche unternommen, 15 Verbundmaterialien aus SAP und Füllmaterial bereitzustellen, um ein Anhaften der SAP-Partikel zu vermeiden und eine Struktur zu schaffen, die der des Bodens ähnelt. DE10220909034137 zum Beispiel beschreibt eine Verbundstruktur aus SAP und Braunkohle oder Braunkohlepartikeln mit einer Partikelgröße von 2 mm. Die Verwendung von Xylitfasern wird ohne Größenangabe erwähnt. Aus der PCT- 20 Anmeldung WO011/009441 desselben Anmelders, in der die Priorität von DE102209034137 beansprucht wurde, wird die Größe dieser Fasern mit 2 - 4 mm beschrieben. Das beschriebene Verbundmaterial besteht aus 5 Gew.-% Braunkohle, 17,5 Gew.-% Xylitpulver (mit einer Teilchengröße von weniger als 0,1 mm) und 5 Gew.-% Xylitfasern von 2 - 4 mm, 5 Gew.-% Lavasteinpulver, 10 Perlitpulver und 40 25 Gew.-% SAP. Die Partikel wurden homogenisiert und hatten eine Partikelgröße von 2,5 - 3,5 mm. Gemäß WO2011/009441 liegt der Xylit vorzugsweise als Feinpartikel oder Staub im Verbundmaterial vor.

US2004/0011102 beschreibt einen Bodenverbundwerkstoff aus einem SAP und Lignozellulosefasern mit einer Fasergröße von 0,6 - 3,0 mm.

30 JP00559362 beschreibt ein Bodenverbesserungsmittel aus Torf und einem SAP. CN106147782 beschreibt ein Bodenverbesserungsmittel zur Wasserrückhaltung, bestehend aus einem SAP, Maisstroh, Sojabohnenstroh und anderen Komponenten.

Doch selbst wenn die oben genannten bekannten Bodenverbesserungsmittel die Bildung von hartem und dichtem SAP-Material hemmen können, wurde festgestellt, dass eine Wasser-/Feuchtigkeitsaufnahme durch die SAP-Materialien mit gleichzeitiger Volumenzunahme als Folge der Wasseraufnahme stattfand, aber nach 5 Freisetzung des Wassers/der Feuchtigkeit aus dem SAP-Material der Boden dazu neigt, einzustürzen, wodurch Regen- oder Strahlungsfeuchtigkeit in den Boden gelangt. Außerdem wird durch den Zusammenbruch des Bodens ein anaerobes Milieu geschaffen, das für die sauerstoffabhängige Oxidationsreaktion von Ammonium zu 10 Nitrat schädlich ist. Dabei umfasst der Begriff "Wasser" auch wässrige Mischungen von Wasser, die Nährstoffe oder andere im Boden vorhandene Verbindungen oder die Zusammensetzung enthalten, die im Wasser vorhanden sind, wenn das Wasser vom SAP-Material absorbiert wird.

Die Erfinder stellten nun fest, dass der Boden bei der Abgabe von Wasser/Feuchtigkeit durch den SAP nicht oder in viel geringerem Maße zum 15 Zusammenbruch neigt, indem sie einen SAP der oben genannten Art mit Xylitfasern mit einer Fasergröße von 0,5 - 6 cm kombinieren. Solche Xylitfasern sind kein Füllmaterial, wie in DE102009034137 und WO2011/009441 vorgesehen, können aber im Gegensatz dazu eine Vliesstruktur bilden, wobei die Vliesstruktur zumindest teilweise die Volumenzunahme beibehält, die bei der Absorption des Wassers durch 20 das superabsorbierende Polymermaterial bei der Freisetzung zumindest eines Teils des darin absorbierten Wassers erzielt wird, und damit zur Hohlraumbildung und gleichzeitigen Belüftung bei der Wasserfreisetzung aus dem superabsorbierenden Polymer in der Lage ist.

Xylit, ein Restprodukt des Braunkohleabbaus, ist auch als fossiles Holz oder 25 als "Xyloid-Braunkohle" im Gegensatz zu kompakter oder vollkommener Braunkohle bekannt. Xylit ist ein organisches Material, da es biologischen Ursprungs ist. Xylitfasern mit einer Fasergröße von 0,5 cm oder mehr behalten über die Zeit eine hohe strukturelle Stabilität und sind ziemlich widerstandsfähig gegen biologischen Abbau. Dies im Gegensatz zu Fasern kleinerer Größe, bei denen keine signifikante 30 strukturelle Stabilität erreicht wird, die für die vorgesehene Belüftung erforderlich ist. EP2060549 beschreibt die strukturelle Stabilität von Xylit in einem im Wesentlichen torffreien Pflanzenerdsubstrat aus vulkanischem Gestein.

Solche Xylitfasern bilden ein Gewebe oder Skelett um den SAP, wodurch der Zusammenbruch des Bodens vermieden wird, wenn das Volumen des SAP bei

Wasser/Feuchtigkeitsabgabe abnimmt. Sobald Wasser aus dem SAP-Material freigesetzt wird, verringert sich das Volumen des SAP und hinterlässt Hohlräume, die strukturell durch die Fasern gestützt werden und ein Skelett bilden, das stark genug ist, um dem Druck des Bodens standzuhalten. Die Hohlräume sorgen für eine ausreichende Belüftung des Bodens und damit für ein aerobes Bodenmilieu, das die Nitratbildung im Boden ermöglicht. Die Füllstoffe der modernen Bodenverbesserer bilden solche Skelettstrukturen nicht aus, und der Boden neigt dazu, nach der Entfernung von Wasser aus dem SAP zu kollabieren.

Superabsorbierende Polymermaterialien sind in der Regel so konzipiert, dass sie so viel Wasser wie möglich aufnehmen, ohne die Fähigkeit, das einmal aufgenommene Wasser wieder abzugeben. Pflanzenwurzeln können jedoch in die Polymerstruktur eindringen und das Wasser aus der Polymerstruktur eines solchen SAP aufnehmen. Für eine verbesserte Wasserverfügbarkeit ist es jedoch vorteilhaft, dass das superabsorbierende Polymermaterial zumindest einen Teil des darin absorbierten Wassers unterhalb einer bestimmten Luftfeuchtigkeit der Umgebung, d.h. der Luft über dem Boden, in die die Zusammensetzung eingearbeitet ist, wieder abgibt. Die Freisetzung kann z.B. spontan erfolgen und an die direkte Umgebung des superabsorbierenden Materials, wie z.B. Hohlräume im Boden in Form von Feuchtigkeit oder als flüssiges Wasser, abgegeben werden, oder das Wasser kann von Wurzeln von Pflanzen aufgenommen werden, die mit dem superabsorbierenden Polymermaterial in Kontakt stehen. Zu diesem Zweck gibt das superabsorbierende Polymermaterial vorzugsweise zumindest einen Teil des darin aufgenommenen Wassers ab, wenn die Luftfeuchtigkeit der Umgebung 75% oder weniger beträgt. Insbesondere werden mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 40 %, noch bevorzugter mindestens 50 % und am meisten bevorzugt mindestens 65 % des im superabsorbierenden Material absorbierten Wassers bei einer Luftfeuchtigkeit von 70 % oder weniger wieder abgegeben. Es ist davon auszugehen, dass bei einer niedrigeren Luftfeuchtigkeit mehr Wasser freigesetzt wird. Nicht alle superabsorbierenden Materialien sind in der Lage, einen Teil des absorbierten Wassers unterhalb einer bestimmten Luftfeuchtigkeit wieder abzugeben. Es sind jedoch superabsorbierende Polymermaterialien bekannt, die zumindest einen Teil des Wassers wieder abgeben, wenn die Luftfeuchtigkeit der Umgebung unter einen bestimmten Wert fällt. In diesem Zusammenhang wird auf Montanari et al, Advances in Civil Engineering Materials (2018) Vol. 7, Nr. 4) verwiesen.

Viele SAP-Materialien sind in der Fachwelt bekannt. SAP-Materialien, die die hier beschriebenen Eigenschaften aufweisen, können vom Fachmann wie hier beschrieben identifiziert und für die Zusammensetzung der Erfindung verwendet werden. Ein bevorzugtes SAP-Material, das die oben beschriebenen Eigenschaften 5 der Wasserrückhaltefähigkeit und Wasserabgabe erfüllt, umfasst Polymere auf Acryl- und/oder Methacrylsäurebasis, insbesondere vernetztes Polyacrylat, bevorzugter vernetztes Polyacrylat, wie Natrium- oder Kaliumpolyacrylat, und Polyacrylamidpolymere. Auch Ester der Acrylsäure und Milchsäure, wie in WO2017/108890 beschrieben, eignen sich vorteilhaft als SAP in der 10 Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung. Darüber hinaus sind nicht acrylisch geeignete Superabsorber bekannt, die in der Zusammensetzung der Erfindung geeignet sein können, wie z.B. Geohumus (Geohumus, Deutschland).

Die Superabsorber-Polymermaterialien sind vorzugsweise sowohl gegen aerobe als auch anaerobe Bedingungen beständig und können biologisch abbaubar 15 sein, aber es wird bevorzugt, dass das Superabsorber-Polymermaterial, wenn es biologisch abbaubar ist, eine lange Halbwertszeit hat, d.h. vorzugsweise nicht mehr als 10% des Polymermaterials in einem Jahr abgebaut wird, wenn es in den vorgesehenen Boden eingebracht wird. Der Superabsorber laugt vorzugsweise nicht aus dem Boden aus und ist vorzugsweise biobasiert, d.h. aus natürlichen 20 Komponenten wie Polysacchariden und Proteinen hergestellt. Beispiele für geeignete SAPs sind z.B. in DE1020034137, WO2011/009441 und US2004/0011102 beschrieben. Ein attraktiver SAP für die Verwendung in der hier beschriebenen Zusammensetzung ist Aquasorb (SNF, Frankreich), von dem behauptet wird, dass es 25 nicht abläuft oder auslaugt. Weitere attraktive SAPs sind Luquasorb, BASF, Deutschland, Hysorb, BASF, Deutschland, Stockosorb, Evonik, Deutschland, Hysorb, BASF, Deutschland.

Der Fachmann wird ohne weiteres in der Lage sein, festzustellen, ob ein superabsorbierendes Material in der Lage ist, einen Teil des darin absorbierten Wassers bei einer bestimmten Feuchtigkeit abzugeben, und die Eignung eines 30 solchen SAPs für die Einarbeitung in den Bodenverbesserer der vorliegenden Erfindung zu prüfen. Zu diesem Zweck wird das Superabsorber-Polymermaterial zunächst mit so viel Wasser in Kontakt gebracht, wie es absorbieren kann, d.h. durch Wiegen einer bestimmten Menge des Superabsorber-Polymermaterials in einem Glasbecher, z.B. 1 g, wonach Wasser hinzugefügt wird. Wenn 500 ml Wasser

hinzugefügt werden können, das vollständig absorbiert wird (d.h. nicht aus dem Becherglas austritt, absorbiert das superabsorbierende Polymermaterial 99,8 % seines Gewichts an Wasser. Das Gesamtgewicht beträgt dann 500 g des Wassers und 1 g des Polymermaterials, zuzüglich des Gewichts des Bechers. Durch Inkubation 5 des genannten Bechers in einem klimatisierten Raum mit einer bestimmten Luftfeuchtigkeit für z.B. 24 Stunden kann die Fähigkeit zur Wasserabgabe durch Wiegen des Bechers, aus dem das ungebundene Wasser entfernt wurde, z.B. durch Dekantieren des Bechers, bestimmt werden. Die Werte der Aufnahme und Abgabe von Wasser durch das superabsorbierende Polymer sind als Werte zu verstehen, die 10 für die Umgebungstemperatur gültig sind, d.h. etwa 20 - 24°C.

Attraktiv ist, dass das superabsorbierende Polymermaterial in der Lage ist, mindestens 99 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 99,5 Gew.-%, noch bevorzugter mindestens 99,8 Gew.-%, noch bevorzugter mindestens 99,9 Gew.-% Wasser zu absorbieren, bezogen auf das Gewicht des superabsorbierenden Polymermaterials. 15 Das bedeutet, dass in der letztgenannten Situation 0,5 g des SAP-Materials 500 ml Wasser absorbieren können. Die Volumenzunahme entspricht vorzugsweise der genannten Gewichtszunahme. Es ist jedoch sogar möglich, dass SAP-Materialien 100 - 200 Gew.-% Wasser absorbieren können, wie z.B. Aquasorb 3005KM (SNF, Frankreich). Solche Absorptionsraten sind sehr zu bevorzugen.

20 In einer anderen attraktiven Ausführungsform gibt das SAP-Material zumindest einen Teil des Wassers bei einer Feuchtigkeit von 75% oder weniger ab. Oberhalb dieser Feuchtigkeit erhalten die Pflanzen im Boden ausreichend Wasser aus der Umgebung, und es besteht weniger Bedarf, die Pflanzen mit zusätzlichem Wasser aus dem Boden zu versorgen. Wenn die Luftfeuchtigkeit jedoch auf 75% oder weniger 25 sinkt, muss die Pflanze Wasser aus dem Boden aufnehmen, und das Superabsorber-Polymermaterial sollte in der Lage sein, das benötigte Wasser an die Umgebung oder die Wurzeln der Pflanzen abzugeben.

Vorzugsweise haben die Xylitfasern eine Größe von bis zu 6 cm, besser noch von bis zu 5 cm oder 4 cm. Insbesondere dann, wenn das Xylit zu Fasern mit einer 30 Größe von 5 cm oder weniger bzw. 4 cm oder weniger zerkleinert wird (z.B. bestimmt durch Passieren des zerkleinerten Xylits durch ein Sieb mit der vorgesehenen maximalen Maschengröße des vorgesehenen Bereichs, aber nicht durch ein Sieb mit der vorgesehenen minimalen Größe des vorgesehenen Bereichs), ist dieses Xylit ein optimales Fasermaterial für die Zusammensetzung der Erfindung. Die vorgesehene

Mindestgröße beträgt vorzugsweise 0,5 cm, 1,0 cm oder 1,5 cm. Die Zusammensetzung sollte vorzugsweise nicht homogenisiert werden, d.h. zu einer Verkleinerung und Zerkleinerung der Xylitfasern führen (um eine Zusammensetzung mit homogener Größe zu erhalten), wie es für die Öl konditionierungskomposite von 5 DE102009034137 und WO2011/009441 beschrieben wird, da eine solche Homogenisierung zu einem Verlust der Fähigkeit führen würde, ein Skelett zu bilden, das für die erforderliche Belüftung erforderlich ist. Ein schonendes Mischen der Bestandteile ohne wesentliche Verringerung der Größe der Xylitfasern wird bevorzugt.

Vorzugsweise haben mindestens 90 Gew.-%, noch bevorzugter 95 Gew.-%, 10 noch bevorzugter 98 Gew.-% oder 99 Gew.-% oder 100 Gew.-% des zerkleinerten Xylits eine Teilchengröße zwischen 0,5 und 5 cm, vorzugsweise zwischen 1,0 und 5,0 cm, noch bevorzugter zwischen 1,5 und 4,0 cm, vorzugsweise unter 5 mm. Kleine Xylitfraktionen von bis zu 10 mm oder bis zu 20 mm, z.B. 5 - 15 mm, eignen sich jedoch zur Verwendung in erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, die zur 15 Konditionierung von Erde für Topfpflanzen bestimmt sind. Für gartenbauliche und landwirtschaftliche Verwendung in freier Erde werden jedoch die größeren Fraktionen bevorzugt. Es ist zu beachten, dass kleinere Xylitfraktionen, z.B. unter 5 mm, möglicherweise nicht zum Volumen der Zusammensetzung beitragen, aber ihr Vorhandensein ist nicht nachteilig, da festgestellt wurde, dass die kleinen 20 Xylitfraktionen ein Rückhaltevermögen für Wasser und darin gelöste Nährstoffe haben. Wie oben erläutert, tragen solche kleinen Xylitfraktionen nicht zu der Fähigkeit bei, Hohlräume bereitzustellen und den Boden zu belüften. Das Hohlraumbildungsvermögen ist insbesondere dann gegeben, wenn die Xylitfasern im gegebenen Bereich von 0,5 und 6,0 cm relativ groß sind, d.h. wenn mindestens 10 25 Gew.-% der Xylitfasern größer als 2,0, insbesondere 2,5 cm, vorzugsweise mindestens 20 Gew.-%, noch bevorzugter mindestens 30 Gew.-% und am meisten bevorzugt mindestens 40 Gew.-% sind. Dies kann bequem überprüft werden, indem das Xylit durch ein 2,0- oder 2,5-cm-Sieb gesiebt und die passierte Fraktion und die nicht passierte Fraktion gewogen werden. Die passierte Fraktion sollte für das 30 pulverförmige Xylit und kleine Fasern unter 0,5 cm korrekt sein. Dies kann bequem bestimmt werden, indem die passierte Fraktion erneut durch ein 0,5-cm-Sieb gesiebt und das Gewicht der Fraktion, die durch das Sieb hindurchgegangen ist, korrigiert wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform hat das Xylit-Fasermaterial ein Schüttgewicht von 200 - 400 g/l, bevorzugter 220 - 330 g/l, noch bevorzugter 250 - 300 g/l. Das Schüttgewicht oder die Schüttdichte ist ein guter Indikator für die Faserlänge und die Faserzusammensetzung. Je geringer das Schüttgewicht, desto lufthaltiger ist der Xylit, d.h. es besteht aus relativ mehr längeren Fasern als aus einer Fraktion mit höherer Schüttdichte.

In einer anderen attraktiven Ausführungsform besteht die Zusammensetzung zudem aus organischem Kompost, vorzugsweise pflanzlichen Ursprungs. Kompost sorgt für Nährstoffe, die von den im Boden wachsenden Pflanzen aufgenommen werden können, die mit der hier beschriebenen Zusammensetzung behandelt werden sollen. Der Kompost wird vorzugsweise pasteurisiert, z.B. durch eine Wärmebehandlung bei 70°C, um unerwünschtes kompostbedingtes Wachstum in dem mit der vorliegenden Zusammensetzung behandelten Boden zu vermeiden. Zu kompostieren hat vorzugsweise eine Teilchengröße von bis zu 15 mm, vorzugsweise von 2 - 10 mm, um eine gute Dichte zu erreichen, die mit den anderen volumenbestimmenden Bestandteilen der Zusammensetzung kompatibel ist. Der Kompost hat vorzugsweise eine Schüttdichte von 600 - 800 g/l, vorzugsweise 650 - 750 g/l, am meisten bevorzugt etwa 700 g/l.

In einer sehr attraktiven Ausführungsform enthält die Zusammensetzung außerdem einen oder mehrere Füllstoffe. Solche Füllmaterialien beeinflussen das Volumen der Zusammensetzung. Da die Zusammensetzung grobkörniges, teilchenförmiges Material wie das Fasermaterial und den Kompost umfasst, haben diese Inhaltsstoffe einen direkten Einfluss auf das Volumen der Zusammensetzung. Feine Materialien wie pulverförmige Materialien, die in geringeren Mengen zugesetzt werden, haben keinen signifikanten Einfluss auf das Volumen der Zusammensetzung (d.h. weniger als 5 v/v%, vorzugsweise weniger als 4 v/v%, bevorzugter weniger als 3 v/v%, noch bevorzugter weniger als 2 v/v%, noch bevorzugter weniger als 1 v/v% und am meisten bevorzugt 0 v/v%), da diese Materialien in die Hohlräume innerhalb der Zusammensetzung eindringen. Die Bestandteile, die das Volumen der Zusammensetzung beeinflussen, werden daher vorzugsweise in Volumenprozent (v/v%) angegeben, während die kleinteiligen Bestandteile, die keinen wesentlichen Einfluss auf das Volumen haben, vorzugsweise in Masse pro Volumen (kg/m<sup>3</sup>) angegeben werden. Die Schüttdichte des Füllmaterials liegt vorzugsweise im Bereich von 100 - 500 /l, vorzugsweise zwischen 200 - 400 g/l.

- In einer solchen Zusammensetzung wird das Volumen hauptsächlich durch das relativ grobe Fasermaterial, den Kompost und das Füllmaterial bestimmt. Vorzugsweise ist eines oder mehrere der Füllmaterialien in der Lage, Wasser zurückzuhalten. Ein solches Material sorgt für ein zusätzliches  
5 Wasserrückhaltevermögen. Jedes Material, das Wasser zurückhalten und wieder abgeben kann, wäre geeignet, z.B. Materialien mit Schwammaktivität, poröses Material, wie Hydrokörner von Blähton, die im Gartenbau verwendet werden, Tonminerale, Steinmehl, Vulkanminerale, Bimsstein und Hydrogele. Insbesondere wird Material biologischen Ursprungs mit Wasserbindungs- und -  
10 freisetzungsvormögen verwendet, wie stärkehaltige Materialien, wie Torf, insbesondere Kokosfaser, Weißtorf, Hochmoortorf. Solches Material wirkt wie ein Schwamm und sorgt für ein zusätzliches Wasserrückhaltevermögen der Zusammensetzung. Gewöhnlicher Torf hat eine Schüttdichte von 250 - 400 l/l. Kokosnusstorf hat eine Schüttdichte von 150 g/l.  
15 In einer bestimmten Ausführungsform besteht die Zusammensetzung, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, aus
  - 10 - 50 v/v%, vorzugsweise 15 - 40 v/v%, besonders bevorzugt 20 - 30 v/v% Xylit-Fasermaterial,
  - 10 - 50 v/v%, vorzugsweise 15 - 40 v/v%, noch bevorzugter 20 - 30 v/v%  
20 organischer Kompost, und
  - 0 - 80 v/v%, vorzugsweise 20 - 70 v/v%, bevorzugter 40 - 60 v/v% Füllmaterial.Da diese Bestandteile das Volumen der Zusammensetzung bestimmen, summieren sich die Volumenprozentsätze auf insgesamt 100 v/v%, gegebenenfalls in  
25 Kombination mit zusätzlichen volumenbestimmenden Bestandteilen. Für die Zusammensetzung ist es jedoch vorzuziehen, dass ihr Volumen durch die oben genannten drei Bestandteile bestimmt wird. In der obigen Zusammensetzung hat der Kompost vorzugsweise eine Schüttdichte von etwa 700 g/l, der Xylit von 200 - 400 g/l und das Füllmaterial von 150 - 400 g/l. Der Füllstoff besteht vorzugsweise aus Torf mit  
30 einer Schüttdichte von 250 - 400 g/l.  
Die Zusammensetzung umfasst vorzugsweise 1 - 15 kg/m<sup>3</sup>, vorzugsweise 1 - 10 kg/m<sup>3</sup> superabsorbierendes Polymermaterial. Im Falle eines superabsorbierenden Polymers auf Acrylatbasis kann der Anteil sogar noch geringer sein, abhängig vom Wasserrückhaltevermögen des SAP. Beispielsweise ist 1 - 5 kg/m<sup>3</sup> ein bevorzugter

Wert für das oben beschriebene Aquasorb-Produkt. Es wurde beobachtet, dass eine solche Zusammensetzung für eine optimale Bodenkonditionierungszusammensetzung sorgt, was zu einer signifikanten Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und zur Belüftung des damit behandelten Bodens führt.

5 In einer attraktiven Ausführung hat das Schüttgewicht der Bodenkonditionierungszusammensetzung ein Schüttgewicht von 250 - 600 g/l, vorzugsweise von 280 - 500 g/l, noch bevorzugter von 300 - 400 g/l.

10 Die Zusammensetzung enthält vorzugsweise ferner Zusätze, insbesondere anorganische Zusätze, wie Nährstoffe, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe, die aus Phosphat, Nitrat und Kalium besteht. Es ist zu beachten, dass Nitrat auch durch aerobe antimikrobielle Umwandlung von Ammonium, wie oben beschrieben, gebildet werden kann. Zu diesem Zweck muss der Boden belüftet sein, d.h. mit der Umgebungsluft in Kontakt stehen und/oder Luftkammern umfassen.

15 Ein attraktiver Zusatzstoff, der der Zusammensetzung zugesetzt wird, ist ein pH-Regulierungsmittel. Fruchtbarer Boden hat vorzugsweise einen pH-Wert von 5,5 - 7. Wenn ein bestimmter pH-Wert für den Boden vorgesehen ist, kann z.B. Kreide, kohlensäurehaltiger Kalk oder Kalziumkarbonat zugesetzt werden, um den pH-Wert zu erhöhen, d.h. sauren Boden auf einen neutraleren Wert zu bringen. Es ist jedoch auch möglich, eine Säure, wie Zitronensäure, oder jede andere geeignete Säure zu 20 verwenden, um den pH-Wert gegebenenfalls zu senken.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf die Verwendung der hier beschriebenen Zusammensetzung als Bodenverbesserer.

25 In einer anderen Ausführungsform bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und der Belüftung des Bodens, das die folgenden Schritte umfasst

- i. Bereitstellung der hierin beschriebenen Zusammensetzung,
- ii. Mischen der Zusammensetzung mit dem Boden.

30 Es wurde festgestellt, dass, wenn die hier beschriebene Zusammensetzung mit dem Boden vermischt wird, die Wasserrückhaltefähigkeit und die Belüftung des genannten Bodens deutlich verbessert wird, wodurch der Boden für den Anbau landwirtschaftlich interessanter Nutzpflanzen besser geeignet ist. Es wurde festgestellt, dass, wenn die Zusammensetzung mit dem Boden in einem Gewichtsverhältnis Zusammensetzung : Boden von 0,1 - 0,7 : 1, vorzugsweise 0,2 - 0,5 : 1, gemischt wird, ein optimaler Boden mit der gewünschten Wasserhaltekapazität

und Belüftung für das aufeinanderfolgende Wachstum und die Ernte mehrerer Kulturen, wie Tomaten, Zwiebeln, Kartoffeln und Mais, erhalten wird. Es ist zu beobachten, dass der Boden hauptsächlich aus grobem Sand besteht, das optimale Gewichtsverhältnis zwischen Zusammensetzung und Boden etwa 1 : 2-4 beträgt, während das optimale Verhältnis für einen Boden, der organische Materialien und Humus enthält, etwa 1 : 4-7 beträgt. Der Begriff "etwa" lässt eine Abweichung der angegebenen Zahl um höchstens 20%, vorzugsweise höchstens 10%, bevorzugter höchstens 5% und bevorzugter höchstens 2% zu.

Die Erfindung soll nun anhand der folgenden Beispiele näher erläutert werden:

10

Zusammensetzung 1:

50 v/v% Hochmoortorf 0 - 20 mm (Gabco, Deutschland Schüttdichte von 250 - 400 g/l)

25 v/v% Xylit 20 - 40 mm (Horticon, Deutschland; Copertiz, Belgien, Schüttdichte von 200 - 400 g/l)

25 v/v% Grünkompost 0 - 15 mm (Gabco, Deutschland, Schüttdichte von 700 g/l)

3 kg/m<sup>3</sup> Superabsorber Luquasorb 1161 (BASF, Deutschland)

1,5 kg/m<sup>3</sup> Kohlensäurehaltiger Kalk (Gabco, Deutschland)

20

0,5 kg/m<sup>3</sup> NP-Dünger 20 - 10 (Gabco, Deutschland)

Zusammensetzung 2:

50 v/v% Gepufferte Kokosnuss 0 - 15 mm (Eifelholz, Belgien, Schüttdichte von 150 g/l)

25 v/v% Xylit 20 - 40 mm (Horticon, Deutschland; Copertiz, Belgien, Schüttdichte von 200 - 400 g/l)

25 v/v% Grünkompost 0 - 15 mm (Gabco, Deutschland, Schüttdichte von 700 g/l)

30 10 kg/m<sup>3</sup> Geohumus (Geohumus, Deutschland)

1,5 kg/m<sup>3</sup> Kohlensäurehaltiger Kalk (Gabco, Deutschland)

0,5 kg/m<sup>3</sup> NP-Dünger 20-10 (Gabco, Deutschland)

In den Beispielen 3 - 6 wurden die obigen Kompositionen aus den gleichen Zutaten hergestellt, aber aus Copertiz, Belgien, bezogen. Als SAP wurde Auquasorb 3005KM vom SNF, Frankreich, verwendet.

5                   Beispiel 1

Ein Test wurde in einer Parzelle auf den "Nakheel-Inseln", später "Jumairah-Inseln" in Dubai, Vereinigte Arabische Emirate, durchgeführt. Hier wurden auf einer Parzelle kleine Sträucher auf traditionellem Boden, der hauptsächlich aus grobem Sand besteht, gepflanzt, während eine Nachbarparzelle vorbereitet wurde, indem die 10 obige Zusammensetzung 1 mit dem ursprünglich vorhandenen groben Sand in einem Zementmischer im Verhältnis Zusammensetzung 1:Sand von 1:2 gemischt wurde. In den Versuchsparzellen wurden Sträucher gepflanzt, so dass die Schichttiefe der Mischung etwa 90 cm betrug.

Die Bewässerung für die Versuchsparzelle, die die Mischung umfasste, wurde 15 auf die Hälfte reduziert (jeden zweiten Tag statt täglich), und dennoch konnte bereits 2 Monate später ein signifikanter Unterschied beobachtet werden. Das Wachstum der Pflanze war um mehr als 70% höher als in der Referenzparzelle, und das war nach einem halben Jahr noch deutlicher, siehe Abbildung 1, linke Tafel für die unbehandelte Parzelle, und die rechte Tafel für die mit Zusammensetzung 1 behandelte Parzelle.

20

Beispiel 2

Ein Test wurde auf der Insel Sorouh in Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate, durchgeführt. Eine Parzelle wurde wie für Testparzelle 1 beschrieben behandelt, jedoch betrug die Schichttiefe der Mischung etwa 30 cm. Das Gras wurde 25 durch Aussaat von Samen sowohl auf der Referenzfläche als auch auf einer Nachbarfläche gepflanzt, die mit der Zusammensetzung 1 behandelt wurde.

Ein halbes Jahr später war ein signifikanter Unterschied im Wachstum sichtbar. Für die mit der Zusammensetzung 1 behandelte Parzelle konnte ein Wachstumszuwachs von mehr als 30% beobachtet werden. Das Gras der behandelten 30 Parzelle schien dunkler und gesünder zu sein als das Gras auf der Referenzparzelle. Siehe Abbildung 2 rechts für die unbehandelte Parzelle ("normale Erde") und links für die mit Zusammensetzung 1 behandelte Parzelle.

In beiden Tests konnte der Vorteil der Zusammensetzung als bodenverbesserndes Substrat durch einen durchschnittlichen Wachstumszuwachs von mindestens 50% bestätigt werden.

Ähnliche Ergebnisse wurden bei Verwendung der Zusammensetzung 2 beobachtet. Beide Zusammensetzungen 1 und 2 wurden mit dem gleichen Vorteil für Topfpflanzen verwendet, wobei die Xylitfraktion 5 - 10 mm oder 5 - 15 mm (beide Horticon, Deutschland) anstelle von 20 - 40 mm betrug.

### Beispiel 3 Tomatenpflanzen

Die Tomatenpflanzen wurden unter identischen kontrollierten Gewächshausbedingungen in (A) einer 60 cm dicken Sandsubstratschicht (Kontrolle), in (B) 60 cm dickem Sand, der 3 kg/m<sup>3</sup> Superabsorber Aquaorb 3005KM enthält, oder in (C) 30 cm dickem Sand, der mit 30 cm der Zusammensetzung 1 bedeckt ist, gehalten und 10 Wochen lang kultiviert. Die Ergebnisse für (A) und (C) sind in Abbildung 3 dargestellt. Linke Tafel: Kontrolle (A) und rechte Tafel, angebaut mit Zusammensetzung 1 (C). Es ist klar, dass die Tomatenpflanzen, die in Gegenwart von Zusammensetzung 1 angebaut werden, ein weitaus besseres Wachstumsverhalten aufweisen.

Die Pflanzen aus (A), (B) und (C) wurden auf die Menge an Blütenbüscheln, die Fruchtzahl, das Fruchtvolumen in Woche 8 (in ml) und das Frischobstgewicht in Woche 8 (in g) geprüft, die in den Abbildungen 4A, 4B, 4C und 4D dargestellt sind. In den Abbildungen 4A und 4B steht T für die Anzahl der Wachstumswochen. Der linke Balken jedes Triplets ist die Kontrolle, der mittlere Balken die SAP-Probe und der rechte Balken entspricht der Tomatenpflanze, die auf Zusammensetzung 1 angebaut wird, wie oben erläutert. Alle Werte sind am besten für die Pflanzen, die in Zusammensetzung 1 angebaut werden.

Die Trockenheitsresistenz wurde bei Tomate getestet, indem Tomatenpflanzen gemäß (A) und (C) unter verschiedenen Bewässerungsbedingungen angebaut wurden. In den Abbildungen 4E und 4F entspricht jedes Balkenpaar der Kontrolle (A), links und (C), rechts. Das linke Balkenpaar sind Daten von Tomatenpflanzen, die 50 ml Leitungswasser pro Tag erhielten, das mittlere Balkenpaar sind Daten von Tomatenpflanzen, die 25 ml Leitungswasser pro Tag erhielten, und das rechte Balkenpaar sind Daten von Pflanzen, die 28 Tage lang 50 ml Wasser pro Tag erhielten,

gefolgt von 10 Tagen ohne Wasser, wonach die Bewässerung fortgesetzt wurde.

Abbildung 4E, durchschnittliches Trockengewicht der Blätter von Tomatenpflanzen (g)

und Abbildung 4F ist das durchschnittliche Gewicht der Wurzeln derselben Pflanzen.

Das Gewicht der Blätter und der Wurzeln ist bei Tomaten am höchsten, wenn sie mit

- 5 Zusammensetzung 1 angebaut werden.

#### Beispiel 6 Radieschen

Die Trockenheitsresistenz von Radieschen wurde durch den Anbau von

Radieschenpflanzen nach (A) und (C) unter verschiedenen

- 10 Bewässerungsbedingungen getestet. In den Abbildungen 6A, B und C entspricht jedes Balkenpaar der Kontrolle (A), links und (C), rechts. Das linke Balkenpaar sind Daten von Radieschenpflanzen, die 25 ml Leitungswasser pro Tag erhielten, das mittlere Balkenpaar sind Daten von Radieschenpflanzen, die 12,5 ml Leitungswasser pro Tag erhielten, und das rechte Balkenpaar sind Daten von Pflanzen, die 28 Tage lang 25 ml Wasser pro Tag erhielten, gefolgt von 10 Tagen ohne Wasser, wonach die Bewässerung fortgesetzt wurde. Abbildung 6A, durchschnittliches Trockengewicht der Blätter von Radieschenpflanzen (g), Abbildung 6B, Volumen der Knollen (ml), und Abbildung 6C, Knollentrockengewicht (g). Das Gewicht der Blätter, das Volumen der Knollen und deren Trockengewicht sind am höchsten für Radieschen, wenn sie mit
- 15 Zusammensetzung 1 angebaut werden.
- 20 Zusammensetzung 1 angebaut werden.

## ANSPRÜCHE

1. Zusammensetzung zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und der Belüftung des Bodens, bestehend aus:

- 5            – ein superabsorbierendes Polymermaterial, und  
          – Xylitfasern mit einer Fasergröße von 0,5 - 6 cm.

10           2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das superabsorbierende Material in der Lage ist, mindestens 98 Gew.-% Wasser in Bezug auf das Gewicht des superabsorbierenden Polymermaterials zu absorbieren, wobei die Absorption zu einer Volumenzunahme des superabsorbierenden Polymermaterials führt, die dem Volumen des absorbierten Wassers entspricht, wobei das superabsorbierende Polymermaterial in einer Umgebung mit einer Feuchtigkeit von 70% oder weniger mindestens einen Teil des darin absorbierten Wassers 15 an die Umgebung abgibt.

20           3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das superabsorbierende Polymermaterial in der Lage ist, mindestens 99 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 99,5 Gew.-%, stärker bevorzugt mindestens 99,8 Gew.-% und noch stärker bevorzugt mindestens 99,9 % Wasser zu absorbieren, bezogen auf das Gewicht des superabsorbierenden Polymermaterials.

25           4. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das genannte superabsorbierende Polymermaterial mindestens einen Teil des darin absorbierten Wassers an die Umgebung abgibt, wenn die Umgebung eine Feuchtigkeit von 75% oder weniger aufweist.

30           5. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das superabsorbierende Polymermaterial Polymere auf Acryl- und/oder Methacrylsäurebasis, vorzugsweise vernetztes Polyacrylat, noch bevorzugter vernetztes Natrium- oder Kaliumpolyacrylat, umfaßt.

6. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Xylitfasermaterial eine Fasergröße zwischen 1 und 5 cm, vorzugsweise zwischen 1,5 und 4 cm, aufweist.
- 5 7. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens 10 Gew.-% des Xylitfasermaterials eine Faserlänge von mindestens 2,5 cm aufweisen.
- 10 8. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Xylitfasermaterial ein Schüttgewicht von 200 - 400 g/l, vorzugsweise 220 - 330 g/l, besonders bevorzugt 250 - 300 g/l, aufweist.
- 15 9. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner umfassend organischen Kompost, insbesondere pflanzlichen Ursprungs, wobei der organische Kompost vorzugsweise pasteurisiert ist, wobei der Kompost vorzugsweise eine Teilchengröße von 2 - 10 mm aufweist.
10. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner umfassend ein oder mehrere Füllstoffmaterialien.
- 20 11. Zusammensetzung nach Anspruch 10, wobei ein oder mehrere der einen Füllmaterialien biologischen Ursprungs sind.
- 25 12. Zusammensetzung nach Anspruch 10 oder 11, wobei das Füllmaterial, insbesondere stärkehaltige Materialien, in der Lage ist, Wasser zu binden und freizusetzen, wobei das genannte Material biologischen Ursprungs vorzugsweise Kokosfaser und/oder Torf enthält.
13. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, umfassend:
  - 30 – 10 - 50 v/v%, vorzugsweise 15 - 40 v/v%, besonders bevorzugt 20 - 30 v/v% Xylitfasermaterial,
  - 10 - 50 v/v%, vorzugsweise 15 - 40 v/v%, noch bevorzugter 20 - 30 v/v% organischer Kompost, und

- 0 - 80 v/v%, vorzugsweise 20 - 70 v/v%, bevorzugter 40 - 60 v/v% Füllmaterial.

14. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend 1 - 5 kg/m<sup>3</sup>, vorzugsweise 1 - 10 kg/m<sup>3</sup> superabsorbierendes Polymermaterial.

15. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem Schüttgewicht von 250 - 600 g/l, vorzugsweise 280 - 500 g/l, besonders bevorzugt 300 - 400 g/l.

10

16. Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche, ferner umfassend ein oder mehrere anorganische Additive, wie Nährstoffe, ausgewählt aus Phosphat, Nitrat, Kalium oder einer Kombination davon; pH-Regulierungsmittel, wie Kreide, wobei die Zusammensetzung vorzugsweise 1 - 15 kg/m<sup>3</sup> anorganische Additive umfaßt.

17. Verwendung der Zusammensetzung nach einem der vorstehenden Ansprüche als Bodenverbesserungsmittel.

20

18. Verfahren zur Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens und der Belüftung des Bodens, umfassend die folgenden Schritte:

- i. Bereitstellung der Zusammensetzung eines der Ansprüche 1-14,
- ii. Mischen der Zusammensetzung mit dem Boden.

25

19. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Zusammensetzung mit dem Boden in einem Gewichtsverhältnis Zusammensetzung : Boden von 0,1 - 0,7 : 1, vorzugsweise 0,2 - 0,5 : 1, vermischt wird.



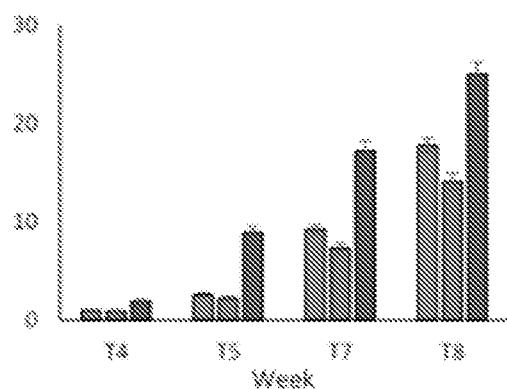
Figur 1



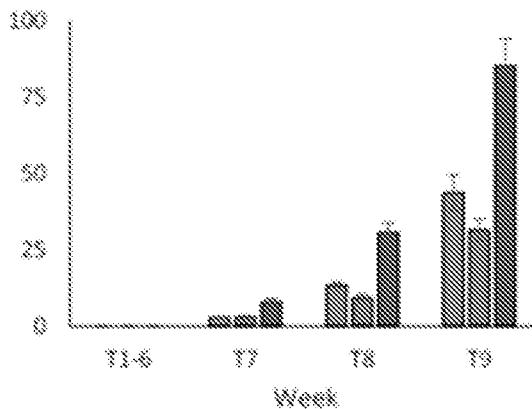
Figur 2



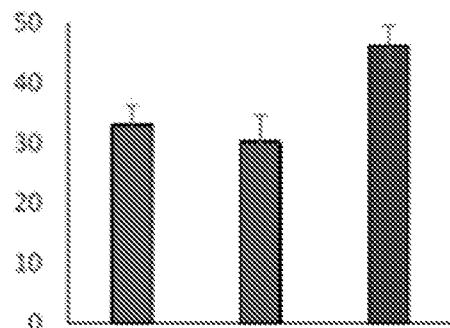
Figur 3



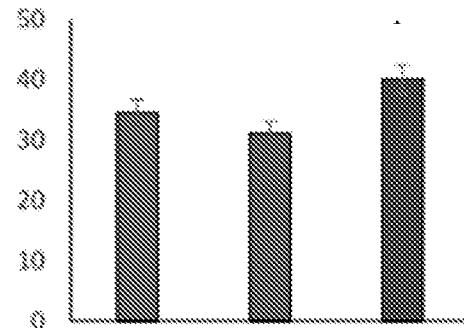
Figur 4A



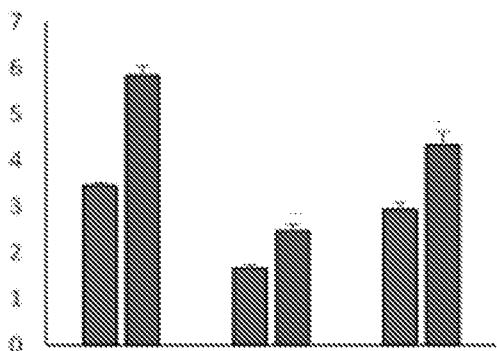
Figur 4B



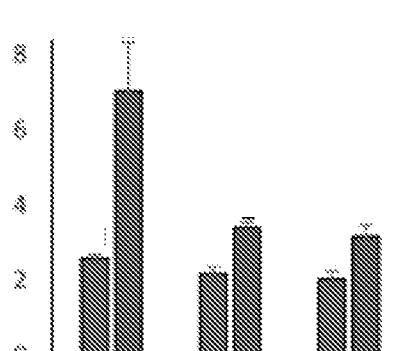
Figur 4C



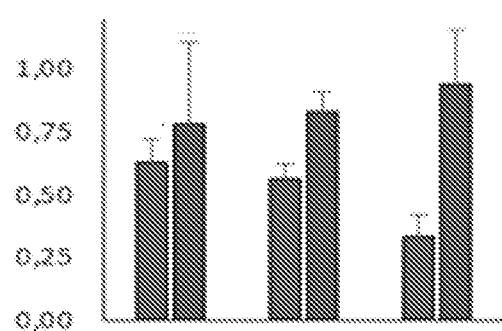
Figur 4D



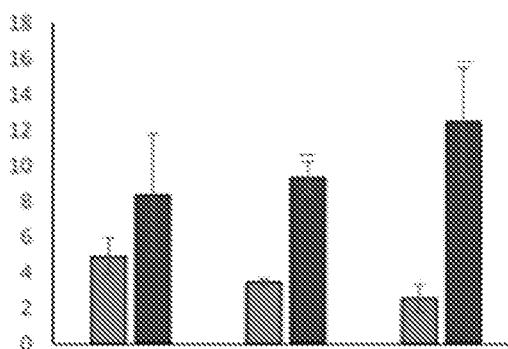
Figur 4E



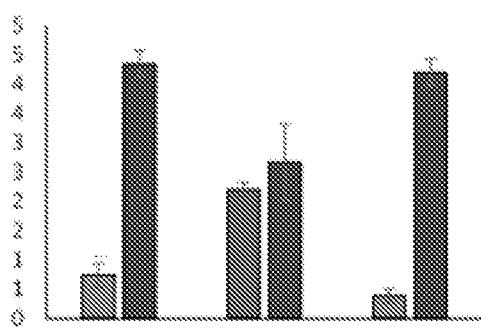
Figur 4F



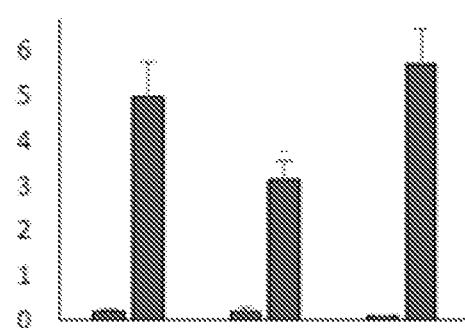
Figur 5A



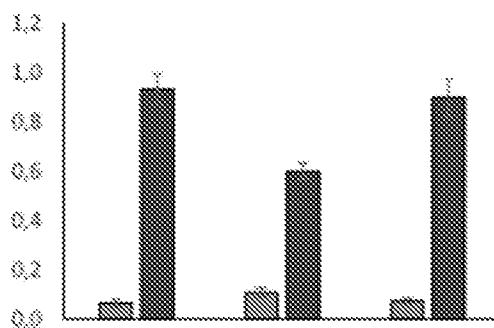
Figur 5B



Figur 6A



Figur 6B



Figur 6C

## Patentzusammenarbeitsvertrag

PCT

## Internationaler Recherchenbericht

(PCT Artikel 18 und Regel 43 und 44)

## BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

PCT/EP2020/058804

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C09K17/22 C09K17/32

ADD.

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der EPO

## B. RECHERCHEIHRTE SACHGEGENSTÄTTE

Recherchierte Meldungsart (Klassifizierungssystem und Klassifikationszeichen)

C09K

Recherchierte, aber nicht zum Meldungsgegenstand gehörende Veröffentlichungen, welche durch unter die vorliegenden Gattungen fallen

Während der internationalen Recherche herauholte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-internal, WPI Data

## C. ALS WESSENTLICH ANGEGEHENDE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie <sup>1</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Tada	Eur. Angriffs-Nr.
A	WO 2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE & ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Beispiel 5	1-19
A	DE 10 2009 038137 A1 (INOTEC GLIENKE & GLIENKE GBR; ISOLDE M GLIENKE [DE]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Absatz [0031] – Absatz [0036] Beispiel 2 – Beispiel 5	1-19
A	US 2004/011102 A1 (SEARS KARL D [US]) 22 January 2004 (2004-01-22) 22. Januar 2004 (2004-01-22) Ansprüche 1, 10 Absatz [0037] Absatz [0043] – Absatz [0044] Absatz [0013]	1-19
	----- -----	
	-----	1-19

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentanträge
<sup>1</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:	
<sup>1A</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderer bedeutsam anzusehen ist	<sup>1A</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht wurden, ist und mit der Anmeldung nicht konflikt, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipes oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
<sup>1B</sup> anderes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	<sup>1B</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beispielhaft Einfluss auf diese aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erheblicher Weise beruhend bezeichnet werden
<sup>1C</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch ausschließlich erzielen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsgesetz einer anderen im Recherchebereich genannten Veröffentlichung liegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (z.B. ausländisch)	<sup>1C</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beispielhaft Einfluss nicht als auf erheblicher Weise beruhend bezeichnet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Erfindungen nachweisend ist
<sup>1D</sup> Veröffentlichung, die auf eine minderliche Offenbarung, eine Benennung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen berichtet	<sup>1D</sup> Veröffentlichung, die Mängel derartigen Patentantrags ist
Datum des beobachteten Abschlusses der Recherche internationaler Art	Abschluss des Berichts über die Recherche internationaler Art
11 Juni 2020	24/06/2020
Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P. O. Box 8800 Patentamt 2 803 - 22380 MV Bergedorf Tel. (+49-1-70) 340-8240, Fax. (+49-1-70) 340-8216	Beauftragter Beobachter
	Poole, Robert

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

Nr. des Antrags auf Recherche

PCT/EP2020/058804

**O.(Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGEGEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN**

Kategorie*	Berechnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Gebr. Anspruch Nr.
A	LUCA MONTANARI ET AL: "Absorption and Desorption of Superabsorbent Polymers for Use in Internally Cured Concrete", ADVANCES IN CIVIL ENGINEERING MATERIALS, Band 7, Nr. 4, 1. April 2018 (2018-04-01) Seite 20180008, XP055621281, ISSN: 2379 – 1357, DOI: 10.1520/ACEM20180008 Seite 11 – Seite 13 Seite 22 – Seite 24 Figur 9  *****	1-19

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

PCT/EP2020/058804

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011009441 A2 27-01-2011	DE 102009034137 A1 DE 112010003046 A5 EP 2456736 A2 WO 2011009441 A2	27-01-2011 18-10-2012 30-05-2012 27-01-2011	
DE 102009034137 A1 27-01-2011	DE 102009034137 A1 DE 112010003046 A5 EP 2456736 A2 WO 2011009441 A2	27-01-2011 18-10-2012 30-05-2012 27-01-2011	
US 20040111102 A1 22-01-2004	KEINE		

Von der INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An:

Siehe FormblattPCT/ISA/220

SCHRIFTLICHER BESCHEID DER  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBEHÖRDE  
(PCT) Regel 43bis.1)

Referenz Anmelder oder Agent Siehe Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2)		Sendedatum (Tag/Monat/Jahr) Siehe Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2)
Internationale Anmeldung Nr. PCT/EP2020/058804	Internationaler Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 27.03.2020	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27.03.2019
Internationale Patentklassifizierung (IPC) oder nationale Klassifizierung und IPC INV. C09K17/22 C09K17/32		
Anmelderin W.A.O. GLOBAL S.V.		
<p>1. Diese Meinung enthält Angaben bezüglich der nachfolgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Gründe des Bescheids <input type="checkbox"/> Box No. II <input type="checkbox"/> Box No. III <input type="checkbox"/> Box No. IV <input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Begründete Stellungnahme nach Regel 43bis.1(a)(i) in Bezug auf Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit; Verweisungen und Erläuterungen zur Unterstützung dieser Stellungnahme <input type="checkbox"/> Box No. VI <input type="checkbox"/> Box No. VII <input checked="" type="checkbox"/> Box No. VIII Bestimmte Beobachtungen an der internationalen Anmeldung</p> <p>2. WEITERE AKTION Wird ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt, so gilt dieser Bescheid in der Regel als schriftlicher Bescheid der internationalen vorläufigen Prüfungsbehörde ("IPEA"); dies gilt jedoch nicht, wenn der Anmelder eine andere Behörde als die IPEA wählt und die gewählte IPEA das Internationale Büro gemäß Regel 661bis(b) benachrichtigt hat, so werden die schriftlichen Bescheide dieser internationalen Recherchenbehörde nicht berücksichtigt.</p> <p>Wird dieser Bescheid, wie oben vorgesehen, als schriftlicher Bescheid der IPEA angesehen, so wird der Anmelder aufgefordert, der IPEA vor Ablauf von 3 Monaten nach Absendung des Formblatts PCT/ISA/220 oder vor Ablauf von 22 Monaten nach dem Prioritätsdatum, je nachdem, welcher Zeitpunkt später eintritt, eine schriftliche Erwiderung, gegebenenfalls mit Änderungen, zu übermitteln.</p> <p>Weitere Optionen siehe Formblatt PCT/ISA/220.</p>		

Name und Postadresse der ISA:



European Patent Office  
P.O. 38138 Patenttaunus 2  
NL-2233 HV Rijswijk - Pays Bas  
Tel. +31 70 340 - 2040  
Fax: +31 70 340 - 3018

Datum der  
Fertigstellung dieses  
Bescheids  
Siehe Formblatt  
PCT/ISA/220

Autorisierter Mitarbeiter  
Poole, Robert  
Telefon-Nr. 31 70 340 - 0



## SCHRIFTLICHER BESCHEID

---

---

### **Feld Nr. 1 Grundlage des Bescheids**

---

1. Hinsichtlich der Sprache wurde dieser Bescheid erstellt auf der Grundlage:

- der internationalen Anmeldung in der Sprache wie eingereicht.

## SCHRIFTLICHER BESCHEID

Internationale Anmeldung Nr.  
PCT/EP2020/058804

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche <u>1 - 19</u>
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche <u>1 - 19</u>
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: <u>1 - 19</u>
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

---

**Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung**

---

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**1 Zu Punkt V**

Begründete Stellungnahme bezüglich Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit; Verweisungen und Erläuterungen zur Untermauerung dieser Stellungnahme

1.1 Es wird auf die folgende Dokumente hingewiesen:

D1 WO2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE & ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27. Januar 2011 (2011-01-27)

1.2 Dokument D1 wird als meist naheliegende Stand der Technik betrachtet. Es liegt im gleichen technischen Bereich der Bodenkonditionierungsmaterialen und bezieht sich auf einer ähnlichen Zusammensetzung für das gleiche Ziel der Erhöhung der Wasserfesthaltekapazität.

1.3 Beispiel 5 der D1 offenbart eine Zusammensetzung die, unter Andere 40 Gew.% eines Superabsorbers und 5 Gew.% Xylitfaser mit einer Faserlänge von 2 – 4 mm aufweist.

1.4 Der Gegenstand des ersten Anspruchs unterscheidet sich von dieser bekannten Zusammensetzung in dem sie Xylitfaser mit einer Länge von 0.5 – 6 cm aufweist.

1.5 Im ersten Absatz auf Seite 3 der Beschreibung wurde identifiziert dass wenn die Zusammensetzung dieser Erfindung zur Verbesserung der Wasserfesthaltekapazität der Boden benutzt wird, der Boden bei der Abgabe von Wasser/Feuchtigkeit durch den Superabsorber viel weniger kollabiert in Vergleich mit einem ähnlichen Boden die mit einer Zusammensetzung mit kürzeren Xylitfasern, wie beschrieben in D1, konditioniert wurde.

1.6 Die Erfindung stellt, wie erklärt in der Beschreibung, eine Verbesserung der Zusammensetzung der D1 da. Es ist plausibel dass die Zusammensetzung des ersten Anspruchs den beanspruchten technischen Effekt hervorruft.

1.7 Das objektive technische Problem ist deshalb wie die Zusammensetzung der D1 zu modifizieren ist, um, während des Gebrauchs, die Kollabierung der Boden bei Abgabe von Feuchtigkeit durch den SAP verringert werden kann.

1.8 Obwohl in D1 beschreibt dass Xylitfaser typisch eine Länge im Bereich von 1 – 20 mm besitzen, gibt es keine Beschreibung oder einen Hinweis dass der Gebrauch von Fasern mit einer Länge von mehr als 2- 4 mm (wie in Beispiel 5 beschrieben) irgendeinen Vorteil haben, geschweige das Problem zu lösen.

1.9 Die übrige Stand der Technik gibt keine Beschreibung die dem Fachmann motivieren wurde, die Zusammensetzung der D1 hinsichtlich des zu lösenden Problems zu modifizieren.

- 1.10 Demzufolge, obwohl der Fachmann die Xylitfaser des Beispiels 5 der D1 mit längeren Fasern ersetzen könnte, wurde er dies nicht tun, da es aus der Stand der Technik keine einzige Motivation ergibt, d.h. eine Lehre dass das Problem der Verringerung der Kollabierung des Bodens in dieser Art gelöst werden könnte.
- 1.11 Der Gegenstand des Anspruchs 1 erscheint damit neu und erfinderisch zu sein (Art. 33(1), 33(2) und 33(3) PCT).
- 1.12 Da der Gegenstand des Anspruchs 1 neu und erfinderisch ist, gilt dies gleichweise für die unabhängige Ansprüche 17 – 19.

## **2 Zu Punkt VIII**

### **Bestimmte Mängel in der Anmeldung**

- 2.1 Der Begriff „superabsorbierendes Polymer“, obwohl allgemein benutzt, kennt keine klare und unzweideutige Definition. Zum Beispiel werden die Begriffe Hydrogel und SAP häufig verwechselt. Es gibt auch keine allgemein akzeptierte Definition wodurch klargestellt wird, ob ein Material als superabsorbierend zu betrachten ist oder nicht. Die Voraussetzungen des Art. 6 PCT sind deshalb nichterfüllt da der Umfang des Anspruchs 1 unbestimmt ist.
- 2.2 Aus der Beschreibung ist es klar dass nicht alle SAPs zur Anwendung in der Erfindung geeignet sind; stattdessen sollten die in der Lage sein, Feuchtigkeit in einer Umgebung mit niedriger Feuchtigkeit abzugeben. Wesentliche Merkmale fehlen, in Verstoß gegen Art. 6 PCT.

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference  SoilCond PC	<b>FOR FURTHER ACTION</b> see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No.  PCT/EP2020/058804	International filing date (day/month/year)  27 March 2020 (27-03-2020)	(Earliest) Priority Date (day/month/year)  27 March 2019 (27-03-2019)
Applicant  W.A.D. GLOBAL B.V.		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 4 sheets.

It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. **Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- the international application in the language in which it was filed  
 a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b.  This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c.  With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2.  **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3.  **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- the text is approved as submitted by the applicant  
 the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- the text is approved as submitted by the applicant  
 the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1

- as suggested by the applicant  
 as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure  
 as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention

b.  none of the figures is to be published with the abstract

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2020/058804

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C09K17/22 C09K17/32 ADD.							
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC							
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K							
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data							
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">WO 2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE &amp; ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27 January 2011 (2011-01-27) example 5 ----- DE 10 2009 034137 A1 (INOTEC GLIENKE &amp; GLIENKE GBR; ISOLDE M GLIENKE [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraph [0031] - paragraph [0036] example 2 example 5 ----- US 2004/011102 A1 (SEARS KARL D [US]) 22 January 2004 (2004-01-22) claims 1,10 paragraph [0037] paragraph [0043] - paragraph [0044] paragraph [0013] ----- - / --</td> <td style="padding: 2px;">1-19 1-19 1-19</td> </tr> </tbody> </table>		Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE & ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27 January 2011 (2011-01-27) example 5 ----- DE 10 2009 034137 A1 (INOTEC GLIENKE & GLIENKE GBR; ISOLDE M GLIENKE [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraph [0031] - paragraph [0036] example 2 example 5 ----- US 2004/011102 A1 (SEARS KARL D [US]) 22 January 2004 (2004-01-22) claims 1,10 paragraph [0037] paragraph [0043] - paragraph [0044] paragraph [0013] ----- - / --	1-19 1-19 1-19
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.					
A	WO 2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE & ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27 January 2011 (2011-01-27) example 5 ----- DE 10 2009 034137 A1 (INOTEC GLIENKE & GLIENKE GBR; ISOLDE M GLIENKE [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraph [0031] - paragraph [0036] example 2 example 5 ----- US 2004/011102 A1 (SEARS KARL D [US]) 22 January 2004 (2004-01-22) claims 1,10 paragraph [0037] paragraph [0043] - paragraph [0044] paragraph [0013] ----- - / --	1-19 1-19 1-19					
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.							
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.							
* Special categories of cited documents : " A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance " E" earlier application or patent but published on or after the international filing date " L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) " O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means " P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed							
" T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention " X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone " Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art " &" document member of the same patent family							
Date of the actual completion of the international search  11 June 2020							
Date of mailing of the international search report  24/06/2020							
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3046							
Authorized officer  Poole, Robert							

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2020/058804

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>LUCA MONTANARI ET AL: "Absorption and Desorption of Superabsorbent Polymers for Use in Internally Cured Concrete", ADVANCES IN CIVIL ENGINEERING MATERIALS, vol. 7, no. 4, 1 April 2018 (2018-04-01), page 20180008, XP055621281, ISSN: 2379-1357, DOI: 10.1520/ACEM20180008</p> <p>page 11 - page 13 page 22 - page 24 figure 9</p> <p>-----</p>	1-19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2020/058804

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011009441 A2	27-01-2011	DE 102009034137 A1 DE 112010003046 A5 EP 2456736 A2 WO 2011009441 A2	27-01-2011 18-10-2012 30-05-2012 27-01-2011
DE 102009034137 A1	27-01-2011	DE 102009034137 A1 DE 112010003046 A5 EP 2456736 A2 WO 2011009441 A2	27-01-2011 18-10-2012 30-05-2012 27-01-2011
US 2004011102 A1	22-01-2004	NONE	

## PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY  
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing  
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference see form PCT/ISA/220		<b>FOR FURTHER ACTION</b> See paragraph 2 below	
International application No. PCT/EP2020/058804	International filing date (day/month/year) 27.03.2020	Priority date (day/month/year) 27.03.2019	
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC INV. C09K17/22 C09K17/32			
Applicant W.A.D. GLOBAL B.V.			

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the international application
- Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:   European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016	Date of completion of this opinion  see form PCT/ISA/210	Authorized Officer  Poole, Robert Telephone No. +31 70 340-0	
---	--	---	---

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**International application No.  
PCT/EP2020/058804**Box No. I Basis of the opinion**

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
  - the international application in the language in which it was filed.
  - a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2.  This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3.  With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing:
  - a.  forming part of the international application as filed:
    - in the form of an Annex C/ST.25 text file.
    - on paper or in the form of an image file.
  - b.  furnished together with the international application under PCT Rule 13ter.1(a) for the purposes of international search only in the form of an Annex C/ST.25 text file.
  - c.  furnished subsequent to the international filing date for the purposes of international search only:
    - in the form of an Annex C/ST.25 text file (Rule 13ter.1(a)).
    - on paper or in the form of an image file (Rule 13ter.1(b) and Administrative Instructions, Section 713).
4.  In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that forming part of the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**International application No.  
PCT/EP2020/058804**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or  
industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-19</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-19</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-19</u>
	No: Claims	

## 2. Citations and explanations

**see separate sheet****Box No. VIII Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

**see separate sheet**

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING  
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2020/058804

1 **Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

- 1.1 Reference is made to the following documents:

D1 WO 2011/009441 A2 (INOTEC PETER O GLIENKE & ISOLDE M GLIENKE GBR [DE] ET AL.) 27 January 2011 (2011-01-27)

- 1.2 Document D1 is considered to be the closest prior art for the subject-matter of claim 1. It is in the same field of soil conditioning materials and recites a similar composition directed to the same purpose of increasing water retaining capacity.
- 1.3 Example 5 of D1 discloses a composition comprising, *inter alia*, 40 wt.% of a superabsorbent polymer and 5 wt.% Xylite fibre having a fibre length of 2-4 mm.
- 1.4 The subject-matter of claim 1 differs from this known composition in that it comprises Xylite fibres having a length of 0.5-6 cm.
- 1.5 It is identified in the first paragraph of page 3 of the disclosure that when the composition of the present invention is used to improve the water retaining capacity of soil, the soil collapses to a much lesser extent upon release of water/moisture by the SAP compared to the same soil conditioned with a composition having shorter xylite fibres as taught by D1.
- 1.6 The present sets out to improve on the composition of D1 which is discussed in the present disclosure. It appears plausible that the composition of claim 1 will provide the claimed technical effect.
- 1.7 The objective technical problem is therefore how to modify the composition of D1 such that, in use, soil collapse on release of moisture from the SAP can be reduced.
- 1.8 Whilst D1 identifies that Xylite fibres typically have a length in the range of 1-20 mm, there is no teaching or suggestion that the use of fibres longer than 2-4 mm (as taught in Example 5) might provide any advantage, let alone solve the present problem.
- 1.9 The rest of the prior art also fails to provide any teaching to motivate the skilled person to modify the composition of D1 in view of the problem to be solved.

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING  
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2020/058804

- 1.10 Consequently, whilst the skilled person could replace the Xylite fibres of Example 5 of D1 with longer fibres, he would not do so because the prior art fails to provide any motivation, i.e. any teaching that the problem of reducing soil collapse could be solved in this way.
- 1.11 The subject-matter of claim 1 appears to be novel and inventive (Art. 33(1), 33(2) and 33(3) PCT).
- 1.12 Since the subject-matter of claim 1 is novel and inventive, so too is that of independent claims 17-19.

**2 Re Item VIII****Certain observations on the international application**

- 2.1 The term "superabsorbent polymer", whilst commonly used, does not have a clear and unambiguous definition. For example, the terms hydrogel and SAP are often confused. Furthermore, there is no universally accepted definition that makes it clear whether a material should be considered superabsorbing or not. The requirements of Art. 6 PCT are not met because the scope of claim 1 is indefinite.
- 2.2 From the disclosure, it is clear that not all SAPs are suitable for use in the invention, rather they must be able to release moisture in a low humidity environment. Essential features are missing in contravention of the requirements of Art. 6 PCT.