



(11) **EP 1 816 262 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:
E01C 23/085^(2006.01) E01C 19/20^(2006.01)
E01C 19/23^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06002249.8**

(22) Anmeldetag: **03.02.2006**

(54) **Vorrichtung zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen**

Apparatus for filling and /or treating artificial grass

Dispositif de remblayage et/ou d'entretien de gazon synthétique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(73) Patentinhaber: **ScoS GmbH**
Sport constructions & Services
09244 Lichtenau/OT Ottendorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Heller, Stephan**
09648 Mittweida (DE)

• **Lermer, Franz**
09661 Hainichen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/092353 DE-A1- 3 340 846
DE-A1- 3 937 108 FR-A- 2 475 087
FR-A- 2 741 644 NL-C2- 1 007 015
US-A- 3 836 051 US-A- 5 511 901
US-A- 5 547 030 US-B1- 6 659 191

EP 1 816 262 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen, mit einer Bürstenanordnung zum Verteilen von Füllgut in dem Kunstrasen, wobei die Bürstenanordnung mehrere, in Bewegungsrichtung der Vorrichtung nacheinander angeordnete und sich senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Vorrichtung erstreckende Bürsteneinheiten aufweist.

[0002] Aus der Druckschrift DE 39 37 108 C2 ist ein Pflegegerät für Sand-Kunstrasen-Flächen bekannt, in welchem ein senkrecht zur Fahrtrichtung und in Fahrbene hin- und hergehend bewegt antreibbarer Werkzeugträger angeordnet ist, an dem eine sich leistenförmig über die Breite eines Anhängerchassis hinaus erstreckende Bürste befestigt ist. Die Bürste weist Borsten auf, die eine höhere Steifigkeit als diejenige von Kunstrasenhalmen besitzen, welche jedoch diesen gegenüber nicht ungleich steifer sind. Das bekannte Pflegegerät ist lediglich für das Einbringen von Sand in Kunstrasen ausgelegt und dient dazu, durch die hin- und hergehende Bürstenbewegung für eine schonende Aufrichtung der Kunstgrashalme bei gleichzeitiger Säuberung und Aufbereitung der Sandverfüllung zu sorgen.

[0003] Des weiteren sind Maschinen zum Verfüllen von Kunstrasen mit Sand und Gummi bekannt, welche sogenannte Kuhkratzbürsten zum Einbringen des Füllgutes in die Kunstrasenflächen benutzen. Die Borsten einer Kuhkratzbürste entsprechen etwa denen einer Straßenbesens. Mit den bekannten Maschinen können lediglich dann, wenn die Kunstrasenflächen trocken sind, relativ problemlos Sand und Gummigranulat in den Kunstrasen eingebracht werden.

[0004] Sobald jedoch der Rasen feucht ist, verstopfen die bekannten Bürsten mit den in den Kunstrasen einzubringenden Materialien und es ist mit den bekannten Maschinen keine genaue Materialdosierung und -verteilung mehr möglich. Statt dessen wird durch die Maschine der Sand aus dem Kunstrasen herausgebracht und liegt schließlich auf den Kunstrasenhalmen auf, wodurch diese kippen und nur schwer oder gar nicht wieder aufrichtbar sind. Auch das Gummigranulat wird bei feuchten Umgebungsbedingungen durch die bekannten Maschinen aus dem Kunstrasen herausgebracht und ist daraufhin nicht mehr einbaubar bzw. vergräbt die Halme des Kunstrasens.

[0005] Um das Material bei feuchter Witterung nicht mit dem einzubringenden Füllgut zu überschieben, behilft man sich damit, dass bei den bekannten Maschinen die Materialdosierung pro Verfüllungsvorgang stark zurückgenommen wird, weshalb ein Aufbringen vieler Lagen des zu verfüllenden Materials notwendig wird. Aufgrund dessen kommt man bei Einsatz solcher Maschinen bei feuchter Witterung nur mühsam mit dem Verlegen und Verfüllen und/oder der Pflege verfüllten Kunstrasens voran und benötigt etwa 5 Tage unter Einsatz von 2 bis 3 Personen, um einen Platz von der Größe eines Fußballfeldes mit verfülltem Kunstrasen auszustatten.

[0006] Es hat sich zudem gezeigt, dass bei den bekannten Maschinen, insbesondere bei Nässe, das Füllgut nicht mit der erwünschten Gleichmäßigkeit auf den Kunstrasen aufgebracht werden kann. Das Füllgut, das bei hoher Luftfeuchtigkeit in den bekannten Maschinen verklebt, wird eher zufällig auf den Kunstrasen abgegeben und kann im Nachhinein nur mühevoll verteilt werden.

[0007] Die bekannten Maschinen besitzen außerdem den Nachteil, dass die Räder oder Walzen, mit welchen die Maschinen über den Kunstrasen bewegt werden, insbesondere bei feuchten Umgebungsbedingungen, den Kunstrasen in Bewegungsrichtung der Maschine mit bewegen und damit zu einem Faltenwurf des Kunstrasenteppichs führen.

[0008] Aus der DE 33 40 846 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Auftragen von Sand auf Kunststoffmatten bekannt, wobei als Dosiervorrichtung eine Lochplattenanordnung im Auslauf eines Sandzuführtrichters vorgesehen ist.

[0009] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Verfüllen und/ oder zur Pflege von Kunstrasen zur Verfügung zu stellen, mit welcher sowohl Sand als auch Gummigranulat in Kunstrasen auch bei feuchter Witterung mit hoher Effektivität und Qualität verfüllt bzw. ein derartiger Belag mit hoher Effektivität und Qualität gepflegt werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Mit Hilfe der Dosierwalze kann Füllgut zwangsweise dosiert auf die Bürstenanordnung abgegeben werden, wobei die Dosierung sowohl an jeweilige Vorgaben als auch an die Umgebungsbedingungen und die Bewegungsgeschwindigkeit der Vorrichtung angepasst werden kann. Hiermit kann eine optimale Verteilung des Füllgutes auch bei feuchter Witterung sowie bei unterschiedlich feuchter Witterung ermöglicht werden.

[0013] Vorzugsweise ist die Dosierwalze in oder entgegen einer Bewegungsrichtung der Vorrichtung rotierbar und weist Dosierkammern auf. Mit Hilfe der Dosierkammern kann jeweils eine bestimmte Menge an Füllgut stufenweise auf den Kunstrasen abgegeben werden. Durch eine Rotation der Dosierwalze entgegen der Bewegungsrichtung der Vorrichtung können etwaige Rückstände des Füllgutes an der Dosierwalze leichter entfernt werden und/oder ein Füllgutbehälter leichter entleert werden. Es ist vorteilhaft, wenn die Dosierkammern antihafbeschichtet sind. Auf diese Weise kann weitgehend verhindert werden, dass das Füllgut in oder an den Dosierkammern haften bleibt, wodurch das Füllgut kontinuierlich mit gleich bleibender Genauigkeit auf den Kunstrasen abgegeben werden kann.

[0014] Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Dosierkammern mittels auf der Dosierwalze verstellbar angebrachten Lamellen ausgebildet. Die Lamellen definieren damit die Größe der Do-

sierkammern, welche durch die Verstellbarkeit der Lamellen den jeweiligen Erfordernissen, wie der Menge des pro Füllgutabgabe abzugebenden Füllgutes, angepasst werden kann.

[0015] Die Dosierung des Füllgutes kann in vorteilhafter Weise besonders genau erfolgen, wenn die Drehzahl der Dosierwalze messbar und einstellbar ist. Mit Hilfe der Walzendrehzahl kann exakt die Menge an Material bestimmt werden, die auf den Kunstrasen aufgebracht wird.

[0016] Es ist zudem von Vorteil, wenn die Dosiervorrichtung gegenüber einem Füllgutbehälter der Vorrichtung seitlich abgedichtet ist. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass aufgrund der Schwerkraft des Füllgutes dieses an der Dosiervorrichtung vorbei auf den Kunstrasen gelangt und damit unkontrolliert auf den Kunstrasen aufgebracht wird. Die seitliche Abdichtung sorgt zudem dafür, dass das Füllgut besser gegenüber Feuchtigkeitseinflüssen abgedichtet ist.

[0017] Vorzugsweise sind die Bürsteneinheiten balkenartig ausgebildet, wobei eine Länge eines Bürstenbalkens etwa einer Arbeitsbreite der Vorrichtung entspricht. Somit kann über die gesamte Arbeitsbreite der Vorrichtung Füllgut mit den Borsteneinheiten in den Kunstrasen verfüllt und/oder dieser über die gesamte Arbeitsbreite der Vorrichtung gepflegt werden.

[0018] Es ist besonders vorteilhaft, wenn jeweils hintereinander angeordnete Bürsteneinheiten gegenläufig rotierbar sind. Dieses Prinzip führt zu einer besonders gleichmäßigen Verfüllung und/oder Pflege des Kunstrasens auch bei Nässe.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist eine Drehzahl der Bürsteneinheiten und/oder die Fahrgeschwindigkeit der Vorrichtung messbar und einstellbar. Hierdurch lässt sich die Arbeitsweise der Vorrichtung optimal an die Umgebungsbedingungen anpassen.

[0020] In einer geeigneten Ausführungsform der Erfindung sind die Bürsteneinheiten an einem Bürstentisch befestigt, dessen Höhe und/oder Neigungswinkel in Bewegungsrichtung der Vorrichtung einstellbar sind. Somit kann die Vorrichtung optimal an die Art des zu verfüllenden oder zu behandelnden Kunstrasens unter Berücksichtigung der Witterungsbedingungen angepasst werden.

[0021] Entsprechend einer speziellen Ausbildung der Erfindung weist die Bürstenanordnung wenigstens eine Kunstrasenhalmaufstellbürste und wenigstens eine Füllguttransportbürste auf, wobei die Kunstrasenhalmaufrichtbürste Borsten mit einer höheren Steifigkeit als diejenigen Borsten der Füllguttransportbürste aufweist. Somit kann die Kunstrasenhalmaufstellbürste mit den steiferen Borsten genutzt werden, um die Halme des Kunstrasens, welche üblicherweise bei einem ersten Verlegen des Kunstrasens herstellungsbedingt flach liegen, aufzurichten, wobei die Füllguttransportbürste, die Borsten mit einer geringeren Steifigkeit aufweist, optimal das Füllgut in den Kunstrasen einarbeiten und darin gleichmäßig verteilen kann.

[0022] Hierbei ist es sinnvoll, die Kunstrasenhalmaufstellbürste in Bewegungsrichtung der Vorrichtung vor der Füllguttransportbürste anzuordnen. Somit können vor einem Aufbringen des Füllgutes auf den Kunstrasen durch die Kunstrasenhalmaufstellbürste die Halme des Kunstrasens aufgerichtet werden, wonach das Füllgut besonders gut in den Kunstrasen mit der Füllguttransportbürste eingebracht werden kann.

[0023] Entsprechend einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Bürstenanordnung eine in Bewegungsrichtung der Vorrichtung vom angeordnete erste Kunstrasenhalmaufstellbürste, zwei danach angeordnete Füllguttransportbürsten und eine danach angeordnete zweite Kunstrasenhalmaufstellbürste auf. Mit der ersten Kunstrasenhalmaufstellbürste werden die Halme des Kunstrasens zunächst vorteilhaft aufgerichtet. Die danach angeordneten beiden Füllguttransportbürsten sorgen für ein optimales Einbringen des Füllgutes bzw. ein optimales Verteilen des Füllgutes in dem Kunstrasen, wobei die danach angeordnete zweite Kunstrasenhalmaufstellbürste dazu dient, diejenigen Kunstrasenhalme wieder aufzustellen, welche beispielsweise während des Verfüllens und/oder Verteilens von Füllgut niedergedrückt wurden. Mit dieser Anordnung kann ein optimales Verfüll- und/oder Pflegeergebnis für den Kunstrasen erreicht werden.

[0024] Es ist jedoch auch möglich, dass anstelle der in der Bürstenanordnung in Bewegungsrichtung der Vorrichtung zuletzt angeordneten letzten Bürsteneinheit eine Kunstrasenendbehandlungseinheit mit beweglichen Lappen- oder Streifenelementen vorgesehen ist. Die Lappen- oder Streifenelemente können sanft auf die Kunstrasenhalme einwirken, um diese nach dem Verfüllen und/oder Pflegen des Kunstrasens wieder aufzurichten.

[0025] Die Vorrichtung kann beispielsweise über eine Zapfwelle oder einen Ölkreis eines Schleppers oder selbstfahrend über ein Aggregat angetrieben werden, wobei die Vorrichtung einen eigenen Ölkreislauf aufweist. Hierdurch ist die Vorrichtung variabel an die gegebenen Voraussetzungen anpassbar, wobei durch den eigenen Ölkreislauf der Vorrichtung sich die Hydraulik in der Vorrichtung selbst aufbauen kann, wodurch die Hydraulik störungsanfälliger gegenüber Umgebungsbedingungen ist.

[0026] Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung einen eingebauten Schredder zur Füllgutaufbereitung auf. Mit dem Schredder kann das Füllgut aufgelockert und eventuell verklumpte Füllgutbestandteile können zerkleinert werden, wodurch eine bessere Verteilung und Nutzung des Füllgutes und eine störungsarme Arbeitsweise der Vorrichtung ermöglicht werden kann.

[0027] Vorzugsweise weist die Vorrichtung vor einem Materialaustritt eines Füllgutbehälters eine Füllgutverteileinrichtung auf. Die Füllgutverteileinrichtung kann das Füllgut gleichmäßig an dem Materialaustritt verteilen, so dass es beispielsweise gleichmäßiger Verteilung an die

Walze abgegeben werden kann.

[0028] In einer vorteilhaften Ausführung weist die Füllgutverteilereinrichtung eine Paddelwalze auf, mit der durch Rotation und entsprechend angeordnete Paddel Füllgut oberhalb einer Dosierwalze verteilbar ist. Die Paddel der Paddelwalze verteilen das Füllgut gleichmäßig in der Vorrichtung, so dass dieses gleichmäßig auf die Dosierwalze auftrifft, wodurch das Füllgut gleichmäßig und kontrolliert auf den Kunstrasen aufgebracht werden kann.

[0029] Es wird ferner bevorzugt, wenn die Vorrichtung beidseitig angeordnete Nachlaufräder mit einem Durchmesser von wenigstens 30 cm aufweist, wobei die Nachlaufräder stollenbereift sind. Diese Räder sind besonders gut geeignet, um die Bewegung der Vorrichtung auf dem Kunstrasen mit einer möglichst geringen Beeinträchtigung des verfüllten und/oder gepflegten Kunstrasens zu ermöglichen. Mit Hilfe des großen Durchmessers und der Stollenbereifung können die Nachlaufräder der Vorrichtung auch bei Nässe über den Kunstrasenteppich klettern, wodurch ein Faltenwurf des Kunstrasens weitgehend durch ein Mitnehmen des Kunstrasens bei einer Bewegung der Vorrichtung verhindert werden kann.

[0030] Entsprechend einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung mit Hilfe eines Höhennivelliermechanismus einstellbar und an der Vorrichtung ist ein Schlitten zur Höhenabastung eines Bodens vorgesehen. Mit Hilfe des Schlittens, welcher sich vorzugsweise vor den Bürsteneinheiten der Vorrichtung befindet, kann der zu bearbeitende Boden abgetastet werden, wobei die aktuelle Bodenhöhe festgestellt werden kann. Entsprechend der festgestellten Höhe des Bodens kann daraufhin mit Hilfe des Höhennivelliermechanismus eine geeignete Arbeitshöhe der Vorrichtung eingestellt werden, um ein optimales Verfüll- und/oder Pflegeergebnis für den Kunstrasen zu erzielen.

[0031] Vorzugsweise weist die Vorrichtung getrennte Antriebe für eine Füllgutaufbereitung, eine Füllgutverteilereinrichtung, die Dosierwalze und die Bürsteneinheiten auf. Hiermit können die genannten Einheiten der Vorrichtung unabhängig voneinander angetrieben und gesteuert werden. Entsprechend kann die Bewegung jeder der Einheiten optimal, unabhängig von den anderen Einheiten, an die Umgebungsbedingungen angepasst werden, wodurch eine sehr effektive Arbeitsweise der gesamten Vorrichtung erzielt werden kann.

[0032] Aufgrund der bevorzugten hohen Biegesteifigkeit der Borsten von etwa 1.000 Nmm² bis etwa 20.000 Nmm² nehmen diese während des Verfüllens und/oder der Pflege von Kunstrasen gerade bei feuchter Witterung weniger Wasser oder Füllgut auf als weiche Borsten, wodurch die Kunstrasenhalme deutlich besser mit den Bürsten der Vorrichtung aufgerichtet werden können. Die horizontale Rotierbarkeit der Bürsteneinheiten sorgt dabei für eine gleichmäßiges Einbringen und Verteilen des Füllgutes in dem Kunstrasen. Die charakteristische Biegesteifigkeit der verwendeten Borsten im Bereich von vorzugsweise etwa 1.500 Nmm² bis etwa 15.000 Nmm² verleiht den Bürsten zudem eine besonders hohe Stabi-

lität, so dass diese weitgehend unabhängig von der Witterung, bei welcher die Vorrichtung eingesetzt wird, ihre Eigenschaften beibehalten.

[0033] Somit ist es mit der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung beispielsweise möglich, auch bei feuchter Witterung einen Platz von der Größe eines Fußballplatzes innerhalb von 2 Tagen bei Einsatz von 2 Personen mit verfülltem Kunstrasen zu versehen.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung weisen die Borsten einen Biegeelastizitätsmodul von etwa 2.300 MPa bis etwa 2.900 MPa auf. Borsten aus Materialien mit einem Biegeelastizitätsmodul in dem genannten Bereich besitzen genug Elastizität, um der Bewegung der Vorrichtung als auch der Horizontalbewegung der Bürsteneinheiten zu folgen und das Füllgut gut in den Kunstrasen einzubringen und sind andererseits ausreichend hart, um beim Verfüllen und/oder der Pflege von Kunstrasen genügend unempfindlich gegenüber feuchter Witterung zu sein.

[0035] Beispielsweise können die Borsten aus Metall, künstlichen Polymeren oder Faserverbundstoffen ausgebildet sein. Solche Materialien zeigen eine besonders gute Biegesteifigkeit und Stabilität.

[0036] Entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung weisen die Borsten eine sichtbare Länge von etwa 2 cm bis etwa 15 cm auf. In diesem Längenbereich können die eingesetzten Bürsten für hoch- und/oder niederflorige Kunstrasensysteme eingesetzt werden.

[0037] Es hat sich zudem als günstig erwiesen, die Borsten mit einem Durchmesser von etwa 1,5 mm bis etwa 3,5 mm auszubilden. Durch die relativ dicken Borsten erreichen diese eine hohe Biegesteifigkeit, welche sich besonders gut auf die Stabilität der Bürsten bei feuchter Witterung auswirkt.

[0038] Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung sind die Borsten in Bohrungen der Bürsteneinheiten verankert, und die Bohrungen weisen an einer Oberfläche eines Bürstenmaterials einen vergrößerten Durchmesser auf. Der vergrößerte Durchmesser kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die oberen Kanten der Bohrungen abgefräst sind. Dies hat den Vorteil, dass die Borsten, welche beim Verfüllen und/oder der Pflege von Kunstrasen bei der Bewegung der Vorrichtung als auch bei der horizontalen Rotation der Bürsteneinheiten mit bewegt werden, weniger der Gefahr ausgesetzt sind, an den Bohrungskanten beschädigt zu werden, wodurch eine höhere Lebensdauer der Bürsteneinheiten erzielt werden kann.

[0039] Es hat sich zudem als vorteilhaft erwiesen, wenn in einer Bohrung einer Bürsteneinheit jeweils 1 bis 18 Borsten, vorzugsweise jeweils 2 bis 6 Borsten, verankert sind. Während 1 Borste pro Bohrung grundsätzlich ausreichend ist, um eine Bürste für die Vorrichtung auszubilden, können mehr Borsten für eine gleichmäßigere Verteilung des Füllgutes in dem Kunstrasen sorgen. Hierbei hat sich eine Anzahl von bis zu 18 Borsten als günstig erwiesen, wobei die Anzahl der Borsten auch von dem Durchmesser oder dem Material der Borsten

abhängig gemacht werden kann. Eine Verwendung von 2 bis 6 Borsten pro Bohrung ist ganz besonders günstig, um eine besonders gute Füllgutverteilung bei gleichzeitig optimaler Halmaufrichtung des Kunstrasens zu erreichen.

[0040] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind 9 bis 28 Bohrungen pro Quadratdezimeter der Bürstenfläche einer Bürsteneinheit angeordnet. Hiermit kann man genügend viele Borsten mit einem vorteilhaften Abstand zwischen den Bohrungen vorsehen, um ein günstiges Verfüll- und/oder Pflegeergebnis zu erreichen.

[0041] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren der Zeichnung erläutert, wobei

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Aufbaus für Kunstrasen ist, welcher mit der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung verfüllt und/oder gepflegt werden kann;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Ausschnittes einer Ausführungsform einer Bürsteneinheit ist, welche in der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung Anwendung finden kann;

Figur 4 eine schematische Darstellung einer Paddelwalze ist, welche in der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung Anwendung finden kann;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Schredders ist, welcher in der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung Anwendung finden kann;

Figur 6 eine schematische Darstellung einer Draufsicht auf eine Dosierwalze gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

Figur 7 eine schematische Darstellung einer Seitenansicht auf die Dosierwalze von Figur 6 ist;

Figur 8 ein Schema der Antriebe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Figur 9 eine schematische Darstellung eines Ausschnittes einer Kunstrasenendbehandlungseinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0042] Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Vorrichtung 1 zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen 2, welcher in Figur 2

näher beschrieben ist.

[0043] Die Vorrichtung 1 ist fahrbar, wobei die Geschwindigkeit v der Vorrichtung 1 in und entgegen einer Richtung V messbar und stufenlos einstellbar ist.

5 **[0044]** Die Vorrichtung 1 weist einen Füllgutbehälter 12 auf, der in Form eines Containers ausgebildet ist, welcher beispielsweise durch eine oben oder seitlich angeordnete Öffnung 31 des Füllgutbehälters 12 mit einem Füllgut 3 befüllt werden kann.

10 **[0045]** Der Füllgutbehälter 12 kann, wie in Figur 1 gezeigt, etwa quaderförmig ausgebildet sein oder auch eine zu einer unten am Füllgutbehälter 12 angeordneten Materialaustrittsöffnung 23 geneigte Behälterwand 32 aufweisen. Die schräge Behälterwand 32 kann, wie in Figur 1 gezeigt, auch innerhalb des Füllgutbehälters 12 als geneigte Ebene ausgebildet sein. Mit Hilfe der schrägen Behälterwand 32 kann sich das Füllgut leicht in Richtung der Materialaustrittsöffnung 23 bewegen, wodurch der Füllgutbehälter 23 leicht entleert werden kann.

20 **[0046]** Als Füllgut 3 kann Sand, beispielsweise Quarzsand, oder Gummigranulat, beispielsweise SBR-Gummigranulat oder EPDM-Gummigranulat, in den Füllgutbehälter 12 gefüllt werden.

[0047] In den Füllgutbehälter 12 ist eine Materialzerkleinerungsvorrichtung in Form eines rotierbaren Schredders 22 eingebaut. Der Schredder 22 dient dazu, großformatiges, verfestigtes oder verklumptes Füllgut 3 zu zerkleinern und damit in einen auf einfache Weise auf dem Kunstrasen 2 verteilbaren, lockeren Zustand zu bringen. Eine schematische Seitenansicht des Schredders 22 ist in Figur 5 gezeigt und wird nachstehend erläutert. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung muss die Vorrichtung 1 nicht unbedingt einen Schredder 22 aufweisen.

35 **[0048]** In oder an dem Füllgutbehälter 12 befindet sich nahe der Materialaustrittsöffnung 23 des Füllgutbehälters 12 eine rotierbare Paddelwalze 24, welche als eine Füllgutverteilereinrichtung wirkt. Die Paddelwalze 24 ist im Detail in Figur 4 dargestellt und wird nachstehend erläutert. Die Paddelwalze 24 dient dazu, das Füllgut 3 gleichmäßig oberhalb der Materialaustrittsöffnung 23 des Füllgutbehälters 12 über die Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 zu verteilen.

40 **[0049]** Die Paddelwalze 24 ist oberhalb einer unter dem Füllgutbehälter 12 angeordneten Dosiervorrichtung angeordnet. Die Dosiervorrichtung weist eine Dosierwalze 10 auf, die sich in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 relativ weit vorn unter dem Füllgutbehälter 12 befindet und welche im Detail in den Figuren 6 und 7 gezeigt ist.

50 **[0050]** Die Dosierwalze 10 besteht aus einem Zylinder 54, dessen Länge etwa der Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 entspricht. Der Zylinder 54 der Dosierwalze 10 hat einen Durchmesser von etwa 5 bis etwa 50 cm, vorzugsweise von etwa 11 cm. Die Dosierwalze 10 weist auf dem Umfang des Zylinders 54 verstellbar angebrachte Lamellen 14 auf, zwischen welchen Dosierkammern 11 für das Füllgut 3 ausgebildet werden. Axial durch die

Dosierwalze 10 ist eine Welle 46 geführt. Die Dosierwalze 10 weist beidseitig Abschlusscheiben 37 auf, wovon eine beispielhaft in Figur 7 dargestellt ist.

[0051] Die Dosiervorrichtung einschließlich der Dosierwalze 10 ist gegenüber dem Füllgutbehälter 12 der Vorrichtung 1 seitlich abgedichtet. Damit wird erreicht, dass das Füllgut 3 nicht allein aufgrund seiner Schwerkraft seitlich der Dosiervorrichtung aus dem Füllgutbehälter 12 der Vorrichtung 1 entweicht und damit unkontrolliert auf den zu verfüllenden bzw. zu pflegenden Kunstrasen 2 fällt. Die Abdichtung dient auch dem Schutz des Füllgutes 3 vor Feuchtigkeitseinflüssen.

[0052] Die Dosierwalze 10 mit den Lamellen 14 arbeitet nach dem Förderbandprinzip und sieht etwa wie ein Wasserrad aus. Die Dosierwalze 10 ist in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung rotierbar. Dies erleichtert ein Entleeren der Dosierkammern 11 der Dosierwalze 10.

[0053] Durch die mit den Lamellen 14 auf der Dosierwalze 10 ausgebildeten Dosierkammern ist eine zwangsweise Dosierung des Füllgutes 3 auf dem Kunstrasen 2 möglich. Das Füllgut 3 gelangt über den Materialaustritt 23 auf die Dosierwalze 10, wobei jeweils eine bestimmte Menge an Füllgut 3 in jeweils eine Dosierkammer 11 und nachfolgend in die anderen Dosierkammern 11 durch die Rotation der Dosierwalze 10 einbringbar ist. Da die Drehzahl n_D der Dosierwalze 10 messbar und einstellbar ist, kann das Material bzw. das Füllgut 3, das aus dem Füllgutbehälter 12 auf die Dosierwalze 10 gelangt und von der Dosierwalze 10 auf den Kunstrasen 2 bzw. die Bürsteneinheit 4 abgegeben wird, mit einer ausreichenden Genauigkeit berechnet und gesteuert werden.

[0054] Die Dosierkammern 11 der Dosierwalze 10 oder wenigstens der Umfang der Dosierwalze 10 sind bzw. ist antihafbeschichtet. Hiermit wird erreicht, dass sich das Füllgut 3 beim Bewegen der Dosierwalze 10 gut aus den Dosierkammern 11 löst.

[0055] Die Drehzahl n_D der Dosierwalze 10 ist beispielsweise mit einer an der Vorrichtung 1 vorgesehenen Lichtschranke, magnetisch, mechanisch oder auf eine andere geeignete Art und Weise ermittelbar. Die Drehzahl n_D der Dosierwalze 10 wird elektronisch erfasst und ist von einem Bediener der Vorrichtung 1 stufenlos einstellbar.

[0056] Die Dosierwalze 10, der Materialaustritt 23 und der Füllgutbehälter 12 sind etwa gleich breit, wobei eine typische Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 bei etwa 2,4 m liegt. In anderen Ausführungsformen der Erfindung kann die Vorrichtung 1 eine andere, geeignete Breite b aufweisen.

[0057] Unterhalb des Füllgutbehälters 12 der Vorrichtung 1 erstreckt sich über die Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 ein Rahmengestell in Form eines Bürstenrahmens 15, welcher mit einem Rahmen 33 der Vorrichtung 1 oder dem Füllgutbehälter 12 verbunden ist. Der Bürstenrahmen 15 ist einseitig, unterhalb des Füllgutbehälters 12, nahe dem Ende der Vorrichtung 1 mittels einen Scharniers 53 an dem Rahmen 33 der Vorrichtung 1 befestigt. Die Höhe des Bürstenrahmens 15 über bzw. ein Nei-

gungswinkel α des Bürstenrahmens 15 zu einem zu bearbeitenden Kunstrasenboden 30 ist mittels eines zwischen dem Bürstenrahmen 15 und dem Rahmen 33 der Vorrichtung 1 oder dem Füllgutbehälter 12 der Vorrichtung 1 vorgesehenen hydraulisch betriebenen Höhennivelliermechanismus 34 einstellbar. Die Höhe des Bürstenrahmens 15 bzw. einer anderen geeigneten Einheit der Vorrichtung 1 über dem Kunstrasenboden 30 wird mit Hilfe eines Bodenabtasters 35 ermittelt. Der Neigungswinkel α ist zwischen 0° (parallel zum Boden 30) und etwa 45° stufenlos einstellbar.

[0058] In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel weist der Bodenabtaster 35 einen Schlitten 29 auf, welcher über den Kunstrasenboden 30 bewegbar ist und diesen abtastet. Der Bodenabtaster 35 ist in dem in Figur 1 gezeigten Beispiel etwa in der Mitte der Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 kurz vor dem Bürstenrahmen 15 angeordnet. Er kann jedoch auch in anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 nicht mittig vor dem Bürstenrahmen 15 angeordnet sein.

[0059] An dem Bürstenrahmen 15 sind in Form paralleler Balken oder Stege Bürsten- oder Beseneinheiten 4 angeordnet, die sich in Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 erstrecken und eine Länge besitzen, die etwa der Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 entspricht oder etwas geringer ist. Die Bürsteneinheiten 4 weisen Borsten 5 auf, die nach unten, in Richtung des zu verfüllenden bzw. zu pflegenden Kunstrasens 2 gerichtet sind. Ein Ausschnitt einer Bürsteneinheit 4 ist schematisch in Figur 3 gezeigt und wird nachstehend erläutert.

[0060] Die in Figur 1 gezeigte Ausführungsform der Vorrichtung 1 weist vier parallel zueinander, längs der Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 angeordnete Bürsteneinheiten 4 auf. Die Bürsteneinheiten 4 befinden sich in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 etwa im gleichen Abstand voneinander. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung können auch ein, zwei, drei oder mehr als vier Bürsteneinheiten 4 verwendet werden.

[0061] In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel der Erfindung weist die in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 zuerst angeordnete Bürsteneinheit 4 eine Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 auf. Nach der Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 sind nacheinander zwei Füllguttransportbürsten 7 und daraufhin wieder eine Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 angeordnet. Die Kunstrasenhalmaufstellbürsten 6 besitzen Borsten 5 mit einer höheren Biegesteifigkeit als die Borsten 5 der Füllguttransportbürsten 7.

[0062] Die Anordnung der Bürsteneinheiten 4 ist grundsätzlich variabel. Es ist jedoch empfehlenswert, dass, wie in Figur 1 gezeigt, wenigstens eine Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 vor der oder den Füllguttransportbürste(n) 7 angeordnet ist. Auf diese Weise können mit der wenigstens einen Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 Halme 36 des Kunstrasens 2, welche typischerweise bei einem ersten Verlegen des Kunstrasens 2 oder nach längerer

Nutzung des Kunstrasens 2 flach liegen, aufgerichtet werden, wonach das Füllgut zwischen die aufgerichteten Halme 36 einrieseln und danach mit Hilfe der Füllguttransportbürste(n) 7 vorteilhaft das Füllgut 3 in den Kunstrasen 2 eingebracht werden kann.

[0063] Die Anordnung der Bürsteneinheiten 4 ist in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen austausch- bzw. veränderbar. Wenn beispielsweise nur der Kunstrasenteppich aber nicht das einzubringende Füllgut 3 nass ist, kann beispielsweise nur die Verwendung einer Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 bzw. mehrerer Kunstrasenhalmaufstellbürsten 6 für das Einbringen des Füllgutes 3 ausreichend sein.

[0064] Die Vorrichtung 1 ist mit Hilfe eines Kupplungsmechanismus 37, der in Bewegungsrichtung V vorn an dem Rahmen 33 der Vorrichtung 1 angebracht ist, mit einer Zugvorrichtung, beispielsweise einem Schlepper 16 (nur schematisch angedeutet) verbunden. Der Kupplungsmechanismus 28 umfasst eine Tandempumpe 38, die auf einer Zapfwelle 17 des Schleppers 16 angebracht ist. Mit Hilfe dieser Anordnung können bei der Vorrichtung 1 die Antriebskreisläufe für die Hydraulik der Vorrichtung 1 getrennt werden. Wie in Figur 8 schematisch gezeigt, haben bei der Vorrichtung 1 die Bürsteneinheiten 4 an dem Bürstenrahmen 15, die Dosiervorrichtung mit der Dosierwalze 10, die Füllgutverteilvorrichtung mit der Paddelwalze 24 und die Füllgutaufbereitung mit dem Schredder 22 jeweils getrennte Antriebe 18, 19, 20, 21, welche es ermöglichen, dass sich die genannten Einheiten mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und in unterschiedlichen Richtungen drehen bzw. bewegen können.

[0065] In der Vorrichtung 1 sind die Bürsteneinheiten 4 mittels des Antriebs 18 in zwei Richtungen, das heißt nach links und nach rechts, horizontal rotierbar. Jeweils hintereinander angeordnete Bürsteneinheiten 4, beispielsweise die Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 und die danach angeordnete Füllguttransportbürste 7, sind zueinander gegenläufig rotierbar. Auch die zweite, nach der ersten Füllguttransportbürste 7 angeordnete weitere Füllguttransportbürste 7 wird in Relation zu der ersten Füllguttransportbürste 7 gegenläufig rotiert.

[0066] Die Bewegung der Bürsteneinheiten 4 bzw. der Balken, die die Bürsteneinheiten 4 umfassen, wird durch motorgetriebene Winkelgetriebe realisiert, an welchen die Bürsteneinheiten 4 an dem Bürstenrahmen 15 hängen.

[0067] Die Höhe der Vorrichtung 1 wird über eine in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 hinten an der Vorrichtung 1 vorgesehene mechanische Verstelleinrichtung 39 eingestellt. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung kann anstelle der mechanischen Verstelleinrichtung 39 auch eine elektrische bzw. elektronische Verstelleinrichtung verwendet werden. Der in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 vorn vorgesehene Nivelliermechanismus 34 dient dann dazu, die Höhe h und/oder den Neigungswinkel α des Bürstenrahmens 15 und damit der Bürsteneinheit 4 der Vorrich-

tung 1 einzustellen.

[0068] Mit Hilfe der Verstelleinrichtung 39 und des Nivelliermechanismus 34 können die Bürsteneinheiten 4 der Vorrichtung 1 gemeinsam in der Höhe verstellt werden. Der Bürstenrahmen 15 ist in allen Richtungen sowie schräg einstellbar, um eine Neigung relativ zu dem Kunstrasenboden 30 für die Bürsteneinheiten 4 zu ermöglichen. Durch die Neigung ist es möglich, die Bürsten der Bürsteneinheiten 4 mit unterschiedlicher Intensität auf den Kunstrasen 2 einwirken zu lassen. Vorzugsweise sind dabei die vorderen Bürsteneinheiten 4 tiefer eingestellt als die hinteren Bürsteneinheiten 4, wodurch die Borsten 5 der vorderen Bürsteneinheiten 4 tiefer in die Halme 36 des Kunstrasens 2 eindringen und diese gut aufrichten bzw. das Füllgut 3 bis tief zwischen den Halmen 36 verteilen können.

[0069] Die in Bewegungsrichtung V zuletzt angeordnete Bürsteneinheit 4, welche lediglich die durch das Verfüllen niedergedrückten Halme 36 des Kunstrasens 2 wieder aufrichten soll, kann dabei so eingestellt sein, dass sie nur die Spitzen der Halme 36 berührt und diese damit wieder aufrichtet. In anderen Ausführungsformen der Erfindung, wie in Figur 8 gezeigt, ist ein Neigungswinkel α des Bürstenrahmens 15 nicht mehr erforderlich.

[0070] Die Vorrichtung 1 weist in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 hinten, unterhalb des Füllgutbehälters 12 beidseitig angeordnete Nachlaufräder 25 auf. Die Nachlaufräder 25 besitzen einen Durchmesser d_R von wenigstens 30 cm und sind stollenbereift. Die Breite der Nachlaufräder 25 beträgt etwa 15 cm bis etwa 50 cm.

[0071] Mit Hilfe der Stollen 40 kann die Vorrichtung 1 über den Kunstrasen 2 klettern, wodurch eine Faltenausbildung in dem Kunstrasen 2 durch ein Mitnehmen des Rasens 2 bei einer Bewegung der Vorrichtung 1 weitgehend verhindert werden kann. Die Ausbildung der Nachlaufräder 25 mit den Stollen 40 ist unabhängig von den horizontal rotierbaren Bürsteneinheiten 4 mit Borsten 5 hoher Biegesteifigkeit bei Vorrichtungen zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen einsetzbar, da derartige Nachlaufräder 25 auch bei einer ansonsten weniger effektiven oder vorteilhaften Vorrichtung dafür sorgen, dass ein Faltenwurf des Kunstrasenteppichs vermieden wird.

[0072] Figur 2 zeigt schematisch einen möglichen Aufbau eines mit der Vorrichtung 1 der vorliegenden Erfindung verfüllbaren bzw. zu pflegenden Kunstrasens 2. Der Kunstrasen 2 ist eine Art Kunststoffteppich, der in Beschaffenheit und Aussehen dem Naturrasen nahe kommt. Gewöhnlich wird er auf Sportplätzen, beispielsweise für Hockey oder Fußball, verwendet. Der Kunstrasen 2 hat gegenüber Naturrasen den Vorteil eines geringeren Pflegebedarfes, einer höheren Belastbarkeit und einer Beispielbarkeit auch bei schlechter Witterung.

[0073] Der Kunstrasen 2 wird überwiegend im sogenannten Tuftverfahren hergestellt. Die verwendeten Garne bestehen aus Polypropylen, Polyethylen oder Polyamid. Die Halme bzw. Pole 36 des Kunstrasens 2 sind an einem mit Latex beschichteten und zumeist zusätzlich

stabilisierten Tuftrücken 41 eines Trärgewebes befestigt.

[0074] Je nach Einsatz des Kunstrasens 2 weisen die Halme 36 entweder eine gerade Faserstruktur, wie in Figur 2 links gezeigt, oder eine gekräuselte Faserstruktur, wie in Figur 2 rechts gezeigt, eine unterschiedliche Faserdicke und eine unterschiedliche Polhöhe auf.

[0075] In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel ist der Kunstrasen 2 mit Quarzsand 42 und Gummigranulat 43 verfüllt, wobei der Sand 42 unter dem Gummigranulat 43 auf dem Tuftrücken 41 des Trärgewebes des Kunstrasens 2 angeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich, den Kunstrasen 2 mit der Vorrichtung 1 nur mit Sand 42 oder auch mit anderen Materialien zu verfüllen.

[0076] Gemäß dem beispielhaft gezeigten Rasenaufbau nach Figur 2 liegt der Kunstrasen 2 auf einer elastischen Tragschicht bzw. einer Elastikschicht 44 auf. Gemäß anderen, nicht dargestellten Rasenaufbauten, welche mit der Vorrichtung 1 der vorliegenden Erfindung bearbeitet werden können, können Kunstrasensysteme auch auf ungebundenen oder gebundenen Tragschichten, ohne oder mit elastischen Schichten, installiert werden. Beispielsweise kann die Elastizität allein durch die Verfüllung des Kunstrasens 2 erzeugt werden.

[0077] Unter der Elastikschicht 44 befindet sich eine ungebundene Tragschicht 45, welche wiederum auf einer Filterschicht 46 aufliegt, die über einen Baugrund 47 angeordnet ist, welcher bei unzureichender Wasserdurchlässigkeit des Baugrundes ein Dränsystem 48 aufweisen kann.

[0078] Für den Kunstrasen 2 kommen sowohl monophile Fasern als auch fibrillierte Bändchen in Betracht. Die Halme oder Polfasern 36 des Kunstrasens 2 können verschiedene Längen, typischerweise bis 65 mm, aufweisen.

[0079] Das Gummigranulat 43 kann unterschiedliche Körnungen von 0,5 mm bis 3,0 mm aufweisen und ist als graues bzw. schwarzes Recycling-Graunulat, teilweise auch farbumbüllt, oder als zumeist grünes EPDM-Granulat, das schwefelvernetzt oder peroxidischvernetzt ist, erhältlich. Recycling-Gummigranulate stammen aus Reifengummi und/oder aus Abfällen technischer Gummis.

[0080] Der in den Kunstrasen 2 einzubringende Quarzsand 42 ist typischerweise feuergetrocknet und hat eine stark hygroskopische Wirkung. Er saugt sich damit bei feuchten Umgebungsbedingungen schnell mit Wasser voll.

[0081] Der mittels der Vorrichtung 1 zu verfüllende und/oder pflegende Kunstrasen 2 soll den Anforderungsvorgaben für Kunststoffrasenbeläge bzw. Kunststoffrasensysteme gemäß DIN V 18035-7 entsprechen, welche die Kraftabbauwerte des Kunstrasens 2 für verschiedene Nutzungsarten, die Anforderungen für den Abrieb von elastischen Füllstoffen, maximale Wasserdurchlässigkeitswerte, die Anforderungswerte für die Alterung elastischer Füllstoffe, die Anforderung an die Körnung für mineralisches Füllmaterial usw. enthält.

[0082] Die Verlegung des Kunstrasens 2 erfolgt zumeist schwimmend. Bei polverfüllten Kunstrasenbelägen, wie in Figur 2, ist aufgrund der Eigenlast des Sandes 42 eine zusätzliche Befestigung für den Kunstrasen 2 nicht erforderlich.

[0083] Die Füllmaterialien 3 wie Sand 42 und Gummi 43 werden getrennt und nacheinander mit der Vorrichtung 1 gleichmäßig aufgebracht und mit den Bürsteneinheiten 4 eingebürstet. Während des Einstreuens des Füllgutes 3 werden die Bürsten der Bürsteneinheiten 4 horizontal rotiert, wobei jeweils hintereinander angeordnete Bürsteneinheiten 4 gegenläufig rotiert werden. Durch die Eigenrotation der Bürsteneinheiten 4 ergibt sich in Verbindung mit einer Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Vorrichtung 1 insgesamt eine etwa elliptische Bewegungsform der Bürsten während eines Rasenverfüll- oder -pflegevorganges.

[0084] Der schwerere Sand 42 wird typischerweise zuerst in den Kunstrasen 2 eingefüllt und dient primär der Stabilisierung des Kunstrasens 2. Das nach dem Sand 42 eingefüllte Gummigranulat 43 stellt der verfüllten bzw. gepflegten Kunstrasenfläche die erforderlichen elastischen Eigenschaften zur Verfügung.

[0085] Für die Mengen an Sand 42 und Gummi 43, die in den Kunstrasen 2 einzustreuen sind, gibt es exakte Rezepte, wobei die Standards beispielsweise durch die UEFA vorgegeben werden. Beispielsweise sind 25 kg Sand 42 und 6 kg Gummi 43 pro Quadratmeter Kunstrasen 2 aufzubringen. Diese Werte sind je nach Rezept unterschiedlich.

[0086] Figur 3 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Bürsteneinheit 4, wie sie in der Vorrichtung 1 der vorliegenden Erfindung Anwendung finden kann. Die beispielhaft gezeigte Bürsteneinheit 4 weist ein Bürstenträgermaterial 49 auf, das beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial ausgebildet ist und eine Dicke von etwa 2 cm bis etwa 4 cm besitzt.

[0087] In eine Oberfläche 9 des Bürstenträgermaterials 49 sind Bohrungen 8 eingebracht, welche im gezeigten Beispiel nicht durch das Bürstenträgermaterial 49 vollständig hindurchgehen. Die Bohrungen 8 weisen an der Oberfläche 9 des Bürstenträgermaterials 49 einen vergrößerten Durchmesser d_L auf. Der vergrößerte Durchmesser d_L kann beispielsweise durch Ausfräsen der Bohrung 8 im Bereich nahe der Oberfläche 9 hergestellt werden.

[0088] Die Bohrungen 8 der Bürsteneinheiten 4 der vorliegenden Erfindung sind mit einer Dichte von etwa 9 bis etwa 28 Bohrungen 8 pro Quadratdezimeter angeordnet. Die Bohrungen 8 sind in dem in Figur 3 gezeigten Beispiel in Reihen angeordnet, welche sich entlang der Bürsteneinheit 4 in Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1 erstrecken. Hierbei haben sich bei einer Tiefe t der Bürsteneinheit 4 bis 6 Reihen von Bohrungen 8 als günstig erwiesen.

[0089] Die Bohrungen 8 der Bohrungsreihen können direkt hintereinander oder versetzt zueinander angeordnet sein. Es ist besonders günstig, wenn die Bohrungen

8 etwa gleichmäßig zueinander beabstandet auf der Oberfläche 9 des Bürstenträgermaterials 49 angeordnet sind. Vorzugsweise betragen die Abstände a zwischen den Bohrungen 8 in einer Bohrungsreihe zwischen etwa 2 cm und etwa 4 cm.

[0090] In jeweils einer Bohrung 8 sind jeweils zwischen 1 und 18 Borsten 5, vorzugsweise zwischen 2 und 6 Borsten 5, verankert. Die Borsten 5 können aus Metall, künstlichen Polymeren oder Faserverbundstoffen ausgebildet sein. Die Borsten 5, welche in den Bohrungen 8 verankert sind, weisen eine sichtbare Länge l von etwa 2 cm bis etwa 15 cm auf.

[0091] Die Borsten 5 besitzen eine Biegesteifigkeit von etwa 1.000 Nmm² bis etwa 20.000 Nmm². Vorzugsweise weisen die Borsten 5 eine Biegesteifigkeit von etwa 1.500 Nmm² bis etwa 15.000 Nmm² auf. Die Biegesteifigkeit der Borsten 5 ist sowohl von dem Material der Borsten 5 als auch von der Geometrie der Borsten 5 beeinflusst. Sie ist proportional zur vierten Potenz des Durchmessers d_B der Borsten 5. Der Durchmesser d_B der Borsten 5 liegt typischerweise zwischen etwa 1,5 mm bis etwa 3,5 mm.

[0092] Borsten 5 mit einer Biegesteifigkeit von etwa 1.000 Nmm² bis etwa 4.000 Nmm² sind für den Einsatz bei einer Bürsteneinheit 4 als Füllguttransportbürste 7 gut geeignet. Beispielsweise kann eine Füllguttransportbürste 7 ein Bürstenträgermaterial 49 mit 6 zueinander versetzten Bohrungsreihen mit jeweils 4 Borsten pro Bohrung 8 mit einer Biegesteifigkeit von etwa 1.700 Nmm² bis etwa 2.200 Nmm² aufweisen.

[0093] Borsten 5 mit einer Biegesteifigkeit von etwa 8.000 Nmm² bis etwa 15.000 Nmm² sind besonders gut für den Einsatz bei einer Bürsteneinheit 4 geeignet, die als Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 verwendet wird. In einem bevorzugten Beispiel der Erfindung weist eine Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 vier in einem Bürstenträgermaterial 49 parallel und nicht versetzt zueinander angeordnete Bohrungsreihen mit jeweils zwei Borsten 5 pro Bohrung 8 auf, wobei die Borsten 5 eine Biegesteifigkeit von etwa 10.000 Nmm² bis etwa 12.000 Nmm² aufweisen.

[0094] Die Borsten 5 der Bürsteneinheit 4 besitzen ein Biegeelastizitätsmodul von etwa 2.300 MPa bis etwa 2.900 MPa. Der Biegeelastizitätsmodul ist eine Materialeigenschaft der Materialien der verwendeten Borsten 5. Borsten 5 mit einem Biegeelastizitätsmodul von etwa 2.650 bis etwa 2.750 MPa und einem Durchmesser von etwa 2 mm sind besonders gut für den Einsatz bei einer Bürsteneinheit 4 geeignet, welche als Füllguttransportbürste 7 eingesetzt wird. Borsten 5 mit einem Biegeelastizitätsmodul von etwa 2.800 MPa bis etwa 2.930 MPa und einem Durchmesser von etwa 3 mm eignen sich besonders gut für eine Verwendung bei einer Bürsteneinheit 4, die als Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 bei der Vorrichtung 1 verwendet wird.

[0095] Da die Bürsteneinheiten 4 selbst eine rotierende Bewegung entweder in Richtung A oder in Richtung B, wie in den Figuren 3 und 8 gezeigt, ausführen und sich während des Einstreuens des Füllgutes 3 die Vor-

richtung 1 in Bewegungsrichtung V mit einer Geschwindigkeit v bewegt, führen die Bürsten Bürsteneinheiten 4 insgesamt eine oszillierende, etwa elliptische Bewegung durch die Halme 36 des Kunstrasens 2 aus.

[0096] Die Borsten 5 der Bürsteneinheiten 4, insbesondere die Füllguttransportbürsten 7 streichen durch den Kunstrasen 2 und arbeiten dabei das Füllgut 3 zwischen die Halme des Kunstrasens 2 ein. Die Bürsten mit härteren Borsten, wie die Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 führen mit ihrer oszillierenden Bewegung ein Vorfibrillieren bei fibrillierten Halmen bzw. Fasern 36 des Kunstrasens 2 vor und nach dem Einstreuen des Füllgutes 3 aus.

[0097] In jedem Fall sorgen die Bürsteneinheiten 4 der Vorrichtung 1 dafür, dass sich nach dem Verfüllen und/oder der Pflege des Kunstrasens 2 die Halme 36 des Kunstrasens 2 größtenteils oben befinden bzw. nach oben gerichtet sind und das eingebrachte Füllgut 3 sich größtenteils unten an der Wurzel der Halme 36 auch bei Nässe bzw. bei unterschiedlicher Nässe befindet. Die Vorrichtung 1 arbeitet beispielsweise auch dann bei hoher Effektivität, wenn der Kunstrasen 2 selbst trocken und das einzubringende Füllgut 3 feucht ist oder wenn der Kunstrasen 2 nass und das einzubringende Füllgut 3 trocken ist.

[0098] Figur 4 zeigt schematisch eine Draufsicht auf eine Paddelwalze 24, die bei der Vorrichtung 1 verwendet wird. Die Länge der Paddelwalze 24 ist etwas geringer als die Arbeitsbreite b der Vorrichtung 1. Auf dem Umfang der Paddelwalze 24 sind sowohl in Längenrichtung beabstandet zueinander als auch in Umfangsrichtung der Paddelwalze 24 beabstandet zueinander als Paddel dienende Elemente 50 angeordnet. Die als Paddel dienenden Elemente 50 können etwa Schraubenkopfgöße besitzen aber auch größer sein. Beispielsweise können die Elemente 50 in Form gerader, kurzer Messer ausgebildet sein, welche leicht schräg an der Paddelwalze 24 befestigt sind. Grundsätzlich ist jedoch schon das Einbringen von Schrauben, deren Schraubenkopf vom Umfang der Paddelwalze 24 herausragt, ausreichend.

[0099] Die Drehzahl der Paddelwalze 24 ist messbar, wird elektronisch erfasst und ist von einem Bediener der Vorrichtung 1 stufenlos einstellbar.

[0100] Figur 5 zeigt schematisch eine Draufsicht auf einen Schredder 22, welcher zur Materialzerkleinerung für das Füllgut 3 in der Vorrichtung 1 angewendet wird. In dem in Figur 5 gezeigten Beispiel weist der Schredder 22 in Längenrichtung des Schredders 22 beabstandet zueinander angeordnete Messer 51 auf, welche etwa scheibenförmig auf der Länge des Schredders 22 verteilt sind. Die Messer 51 können gleiche oder verschiedene Durchmesser d_M besitzen.

[0101] Die Drehzahl der Schredders 22 ist messbar, wird elektronisch erfasst und ist von einem Bediener der Vorrichtung 1 stufenlos einstellbar.

[0102] Die Baugruppen der Vorrichtung 1, wie die Paddelwalze 24 oder der Schredder 22 werden über einen

Hydro-Motor angetrieben, besitzen jedoch, wie in Figur 7 gezeigt, unterschiedliche Antriebe 20 und 21.

[0103] In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung kann anstelle der in Figur 1 in Bewegungsrichtung V der Vorrichtung 1 zuletzt angeordneten Kunstrasenhalmaufstellbürste 6 eine Kunstrasenendbehandlungseinheit 26 mit beweglichen Lappen- oder Streifenelementen 27 verwendet werden. Die Lappen- oder Streifenelemente 27 streichen sanfter über die Halme 36 des Kunstrasens 2 als es mit einer Bürste möglich ist, wodurch die Halme 36 des Kunstrasens 2, welche durch das Einbringen von Füllgut 3 gebeugt sein können, sanft wieder aufgerichtet werden können.

[0104] Wie in Figur 9 gezeigt, weist ein Ausschnitt einer Bürsteneinheit 4 derartige, mit dem Bürstenträgermaterial 49 verbundene Lappen- oder Streifenelemente 27 auf. Die Lappen- oder Streifenelemente 27 besitzen eine wesentlich geringere Steifigkeit als die Borsten 5 und bestehen beispielsweise aus weichem Kunststoff, Leder oder Stoff. Die Lappen- oder Streifenelemente 27 müssen nicht in Bohrungen 8 des Bürstenträgermaterials 49 eingebracht sein sondern können mit diesem auf eine andere Art und Weise, beispielsweise durch Tackern, Verschweißen, Vernähen oder Verkleben, verbunden sein.

[0105] Figur 8 zeigt schematisch die für die verschiedenen Einheiten 15, 10, 24, 22 der Vorrichtung 1 verwendeten separaten Antriebe 18, 19, 20, 21. Die Vorrichtung 1 hat zudem einen eigenen Ölkreislauf 52. Die Hydraulik baut sich in der Vorrichtung 1 selbst auf, womit die Hydraulik störanfälliger gegenüber Umgebungsbedingungen ist. Die in der Vorrichtung 1 verwendeten Hydraulikströme sind elektronisch steuerbar. Insbesondere kann die Durchflussmenge an Füllgut 3 der Vorrichtung 1 elektronisch eingestellt werden.

[0106] Die gegenläufig arbeitenden Horizontalbürsten der Bürsteneinheiten 4 sind in ihrer Rotationsgeschwindigkeit stufenlos mittels des Antriebs 18 regulierbar. Zudem kann die Höhe der Bürsteneinheiten 4 mittels des Antriebs 18 über den Höhennivelliermechanismus 34 stufenlos eingestellt werden.

[0107] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 hat den Vorteil, dass sie sowohl für hoch- als auch für niederflorige Kunstrasensysteme einsetzbar ist. Die Feuchtigkeit der Umgebung besitzt im Vergleich zu herkömmlichen Systemen zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen 2 kaum bzw. gar keinen Einfluss auf die Arbeitsweise der Vorrichtung 1. Während die Borsten der bei herkömmlichen Systemen verwendeten Bürsten durchweg zu weich waren und damit gerade bei feuchter Witterung Wasser aufsaugten und schwer und unkontrollierbar wurden, sind die gemäß der Vorrichtung 1 verwendeten Borsten 5 wesentlich feuchtigkeitsunempfindlicher. Aufgrund ihrer hohen Biegesteifigkeit weisen sie auch bei sehr feuchten Umgebungsbedingungen eine nahezu unveränderte Stabilität auf, so dass das Füllgut 3 mit den biegesteifen Borsten 5 in den Kunstrasen 2 eher eingekämmt als eingebürstet wird. Die biegesteifen

Borsten 5 verhindern, dass sich Sand 42 oder anderes Material an ihnen bei Nässe festsetzt und damit die Fähigkeit, Füllgut 3 in den Kunstrasen 2 einzubringen, herabsetzt.

[0108] Während die im Stand der Technik bekannten Borsten bei feuchter Witterung schnell ermüdeten, kann nun durch die Verwendung der biegesteifen Borsten 5 eine wesentlich erhöhte Stabilität für die Vorrichtung 1 zur Verfügung gestellt werden.

[0109] Auch bei feuchter Witterung weisen die Bürsteneinheiten 4 der Vorrichtung 1 kaum Verstopfungen auf und können kontinuierlich mit gleich bleibender Effektivität eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Fahrbare Vorrichtung (1) zum Verfüllen und/oder zur Pflege von Kunstrasen (2) mit einer Bürstenanordnung zum Verteilen von Füllgut in den Kunstrasen (2), wobei die Bürstenanordnung mehrere, in Fahrtrichtung der Vorrichtung nacheinander angeordnete und sich senkrecht zur Fahrtrichtung der Vorrichtung erstreckende Bürsteneinheiten (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb einer Füllgut-Austrittsöffnung (23) eine oberhalb der Bürstenanordnung angeordnete rotierbare Dosierwalze (10) mit Dosierhammern (11) für das Füllgut vorgesehen ist und die Bürsteneinheiten (4) mittels eines Antriebes (18) in zwei Richtungen (A, B) horizontal rotierbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierwalze (10) in oder entgegen der Fahrtrichtung rotierbar ist.
3. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierkammern (11) durch auf einem Umfang eines Zylinders der Dosierwalze (10) verstellbar angebrachter Lamellen (124) gebildet sind.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl der Dosierwalze (10) messbar und einstellbar und/oder die Dosierwalze (10) gegenüber einem Füllgutbehälter (12) der Vorrichtung seitlich abgedichtet ist.
5. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürsteneinheiten (4) balkenartig ausgebildet sind, wobei eine Länge eines Bürstenkolbens etwa einer Arbeitsbreite (b) der Vorrichtung entspricht und/oder jeweils hintereinander angeordnete Bürsteneinheiten (4) gegenläufig rotierbar sind.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der vorherge-

- henden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl (n_B) der Bürsteneinheiten (4) und/oder die Fahrgeschwindigkeit (v) der Vorrichtung (1) messbar und einstellbar ist.
7. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürsteneinheiten (4) an einem Bürstenrahmen (15) befestigt sind, dessen Höhe (h) und/oder Neigungswinkel (α) in Bewegungsrichtung (V) der Vorrichtung (1) einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenanordnung wenigstens eine Kunstrasenhalmaufstellbürste (6) und wenigstens eine Füllguttransportbürste (7) aufweist, wobei die Kunstrasenhalmaufrichtbürste (6) Borsten (5) mit einer höheren Steifigkeit als diejenigen Borsten (5) der Füllguttransportbürste (7) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunstrasenhalmaufstellbürste (6) in Bewegungsrichtung (V) der Vorrichtung (1) vor der Füllguttransportbürste (7) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürstenanordnung eine in Bewegungsrichtung (V) der Vorrichtung (1) vom angeordnete erste Kunstrasenhalmaufstellbürste (6), zwei danach angeordnete Füllguttransportbürsten (7) und eine danach angeordnete zweite Kunstrasenhalmaufstellbürste (6) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** anstelle der in der Bürstenanordnung in Bewegungsrichtung (V) der Vorrichtung (1) zuletzt angeordneten Bürsteneinheit (4) eine Kunstrasenendbehandlungseinheit (26) mit beweglichen Lappen- oder Streifenelementen (27) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürsteneinheiten (4) Borsten (5) aufweisen, die eine Biegesteifigkeit von etwa $1 \cdot 10^3 \text{ Nm}^2$ bis etwa $2 \cdot 10^4 \text{ Nm}^2$, insbesondere etwa $1,5 \cdot 10^3 \text{ Nm}^2$ bis $1,5 \cdot 10^4 \text{ Nm}^2$ aufweisen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten (5) einen Biegeelastizitätsmodul von etwa $2,3 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ bis etwa $2,9 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ aufweisen.
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten (5) aus Metall, künstlichen Polymeren oder Faserverbundstoffen ausgebildet sind.
15. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten (5) eine sichtbare Länge (l) von etwa 2 cm bis etwa 15 cm aufweisen und/oder die Borsten (5) einen Durchmesser (d_B) von etwa 1,5 mm bis etwa 3,5 mm aufweisen.
16. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Borsten (5) in Bohrungen (8) der Bürsteneinheiten (4) verankert sind, und die Bohrungen (8) an einer Oberfläche (9) eines Bürstenträgermaterials (49) einen vergrößerten Durchmesser (d_L) aufweisen, dass jeweils 1 bis 18 Borsten (5), vorzugsweise jeweils 2 bis 6 Borsten (5), in einer Bohrung (8) einer Bürsteneinheit (4) verankert sind, und dass 9 bis 28 Bohrungen (8) pro dm^2 angeordnet sind.
17. Vorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 16, **gekennzeichnet durch** einen eigenen Ölkreislauf sowie Fährantrieb über eine Zapfwelle (17) oder einen Ölkreis eines Schleppers (16) oder selbstfahrend über ein Aggregat.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen eingebauten Schredder zur Füllgutaufbereitung und/oder eine Füllgutverteilereinrichtung vor einem Materialaustritt eines Füllgutbehälters (12).
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllgutverteilereinrichtung (24) eine rotierbare Paddelwalze aufweist, zum Verteilen von Füllgut oberhalb einer Dosierwalze (10) durch Paddel der Paddelwalze.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseitig angeordnete Nachlaufräder (25) mit einem Durchmesser (d_R) von wenigstens 30 cm aufweist, welche stollenbereift sind.
21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) getrennte Antriebe (18, 19, 20, 21) für eine Füllgutaufbereitung (22), eine Füllgutverteilereinrichtung (24), eine Dosierwalze (10) und die Bürsteneinheiten (4) aufweist.

Claims

1. Movable apparatus (1) for filling and/or for cultivating synthetic turf (2) with a brush arrangement for dis-

- tributing filler into the synthetic turf (2), the brush arrangement having a plurality of brush units (4) arranged successively in the direction of travel of the apparatus and extending perpendicularly to the direction of travel of the apparatus, **characterised in that** a rotatable metering roller (10) which is arranged above the brush arrangement and has metering chambers (11) for the filler is provided below a filler outlet opening (23) and the brush units (4) are horizontally rotatable in two directions (A, B) by means of a drive (18).
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the metering roller (10) is rotatable in or counter to the direction of travel.
 3. Apparatus according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the metering chambers (11) are formed by plates (124) which are adjustably attached to a circumference of a cylinder of the metering roller (10).
 4. Apparatus according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** a rotational speed of the metering roller (10) can be measured and set and/or the metering roller (10) is laterally sealed from a filler vessel (12) of the apparatus.
 5. Apparatus according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the brush units (4) are embodied in a beam-like manner, a length of a brush piston corresponding roughly to a working width (b) of the apparatus and/or brush units (4), respectively arranged one after another, are rotatable in opposite directions.
 6. Apparatus according to at least one of the preceding claims 1 to 5, **characterised in that** a rotational speed (n_B) of the brush units (4) and/or the travelling speed (v) of the apparatus (1) can be measured and set.
 7. Apparatus according to at least one of the preceding claims 1 to 6, **characterised in that** the brush units (4) are fastened to a brush frame (15), the height (h) and/or angle of inclination (α) of which can be set in the direction of movement (V) of the apparatus (1).
 8. Apparatus according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the brush arrangement has at least one synthetic turf blade straightening-up brush (6) and at least one filler conveying brush (7), the synthetic turf blade straightening-up brush (6) having bristles (5) having higher rigidity than those bristles (5) of the filler conveying brush (7).
 9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the synthetic turf blade straightening-up brush (6) is arranged before the filler conveying brush (7) in the direction of movement (V) of the apparatus (1).
 10. Apparatus according to claim 8 or 9, **characterised in that** the brush arrangement has a first synthetic turf blade straightening-up brush (6) which is arranged at the front in the direction of movement (V) of the apparatus (1), two filler conveying brushes (7) arranged thereafter and a second synthetic turf blade straightening-up brush (6) arranged thereafter.
 11. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** a synthetic turf end treatment unit (26) with movable tab or strip elements (27) is provided instead of the brush unit (4) arranged last in the brush arrangement in the direction of movement (V) of the apparatus (1).
 12. Apparatus according to at least one of the preceding claims 1 to 11, **characterised in that** the brush units (4) have bristles (5) having a flexural rigidity of from approximately $1 \cdot 10^3 \text{ Nmm}^2$ to approximately $2 \cdot 10^4 \text{ Nmm}^2$, in particular approximately $1.5 \cdot 10^3 \text{ Nmm}^2$ to $1.5 \cdot 10^4 \text{ Nmm}^2$.
 13. Apparatus according to claim 12, **characterised in that** the bristles (5) have a flexural modulus of elasticity of from approximately $2.3 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ to approximately $2.9 \cdot 10^3 \text{ MPa}$.
 14. Apparatus according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the bristles (5) are made of metal, synthetic polymers or fibre composites.
 15. Apparatus according to at least one of the preceding claims 1 to 14, **characterised in that** the bristles (5) have a visible length (1) of from approximately 2 cm to approximately 15 cm and/or the bristles (5) have a diameter (d_B) of from approximately 1.5 mm to approximately 3.5 mm.
 16. Apparatus according to at least one of the preceding claims 6 to 8, **characterised in that** the bristles (5) are secured in holes (8) in the brush units (4), and the holes (8) have an enlarged diameter (d_L) at a surface (9) of a brush carrier material (49), **in that** in each case 1 to 18 bristles (5), preferably in each case 2 to 6 bristles (5), are secured in a hole (8) in a brush unit (4) and **in that** 9 to 28 holes (8) are arranged per dm^2 .
 17. Apparatus according to at least one of the preceding claims 1 to 16, **characterised by** its own oil circuit and also travel drive via a power take-off shaft (17) or an oil circuit of a tractor (16) or in an automotive manner via an assembly.

18. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised by** a built-in shredder for processing filler and/or a filler distribution device before a material outlet of a filler vessel (12).
19. Apparatus according to claim 18, **characterised in that** the filler distribution device (24) has a rotatable paddle roller for distributing filler above a metering roller (10) by paddles of the paddle roller.
20. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** it has trailing wheels (25) which are arranged on both sides, have a diameter (d_R) of at least 30 cm and have cleated tyres.
21. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterised in that** the apparatus (1) has separate drives (18, 19, 20, 21) for a filler processor (22), a filler distribution device (24), a metering roller (10) and the brush units (4).

Revendications

1. Dispositif mobile (1) pour regarnir et/ou entretenir des gazons synthétiques (2), avec un dispositif à brosses pour répartir un produit de remplissage dans les gazons synthétiques (2), le dispositif à brosses présentant plusieurs unités de brosses (4) qui sont disposées les unes derrière les autres dans le sens de déplacement du dispositif et qui s'étendent perpendiculairement à ce sens de déplacement, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au-dessous d'une ouverture de sortie de produit de remplissage (23) un rouleau doseur rotatif (10) qui est disposé au-dessus du dispositif à brosses, avec des chambres de dosage (11) pour le produit de remplissage, et les unités de brosses (4) sont aptes à tourner horizontalement dans deux directions (A, B) à l'aide d'un entraînement (18).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau doseur (10) est apte à tourner dans le sens de déplacement ou en sens inverse.
3. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les chambres de dosage (11) sont formées par des lamelles (14) montées de manière réglable sur une circonférence d'un cylindre du rouleau doseur (10).
4. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** vitesse de rotation du rouleau doseur (10) est mesurable et réglable et/ou le rouleau doseur (10) est étanche, latéralement, par rapport à un récipient de produit de remplissage (12) du dispositif.

5. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les unités de brosses (4) ont la forme de barres, une longueur d'une barre de brosses correspondant à peu près à une largeur de travail (b) du dispositif et/ou des unités de brosses (4) disposées l'une derrière l'autre étant aptes à tourner en sens inverse.
6. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 5 précédentes, **caractérisé en ce qu'une** vitesse de rotation (n_B) des unités de brosses (4) et/ou la vitesse de déplacement (v) du dispositif (1) sont mesurables et réglables.
7. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 6 précédentes, **caractérisé en ce que** les unités de brosses (4) sont fixées à un châssis de brosses (15) dont la hauteur (h) et/ou l'angle d'inclinaison (α) dans le sens de déplacement (V) du dispositif (1) sont réglables.
8. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif à brosses comporte au moins une brosse de redressement des brins d'herbe synthétiques (6) et au moins une brosse de transport de produit de remplissage (7), la brosse de redressement des brins d'herbe synthétiques (6) comportant des poils (5) d'une rigidité supérieure à celle des poils (5) de la brosse de transport de produit de remplissage (7).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la brosse de redressement des brins d'herbe synthétiques (6) est disposée devant la brosse de transport de produit de remplissage (7), dans le sens de déplacement (V) du dispositif (1).
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le dispositif à brosses comporte une première brosse de redressement des brins d'herbe synthétiques (6) disposée à l'avant, dans le sens de déplacement (V) du dispositif (1), deux brosses de transport de produit de remplissage (7) disposées ensuite, puis une seconde brosse de redressement des brins d'herbe synthétiques (6).
11. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, à la place de l'unité de brosses (4) disposée en dernier dans le dispositif à brosses, dans le sens de déplacement (V) du dispositif (1), une unité de traitement d'extrémités d'herbe synthétique (26) avec des éléments mobiles en forme de pattes ou de bandes (27).
12. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 11 précédentes, **caractérisé en ce que** les unités de brosses (4) présentent des poils (5) qui ont une rigidité à la flexion d'environ $1 \cdot 10^3$ Nmm² à $2 \cdot 10^4$

Nmm², en particulier d'environ $1,5 \cdot 10^3$ Nmm² à $1,5 \cdot 10^4$ Nmm².

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les poils (5) ont un module d'élasticité en flexion d'environ $2,3 \cdot 10^3$ MPa à $2,9 \cdot 10^3$ MPa. 5
14. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 13 précédentes, **caractérisé en ce que** les poils (5) se composent de métal, de polymères synthétiques ou de matériaux composites à fibres. 10
15. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 14 précédentes, **caractérisé en ce que** les poils (5) ont une longueur visible (1) d'environ 2 cm à environ 15 cm et/ou les poils (5) ont un diamètre (d_B) d'environ 1,5 mm à environ 3,5 mm. 15
16. Dispositif selon l'une au moins des revendications 6 à 8 précédentes, **caractérisé en ce que** les poils (5) sont ancrés dans des perçages (8) des unités de brosses (4), et les perçages (8) présentent sur une surface (9) d'un matériau support de brosses (49) un diamètre plus grand (d_L), **en ce que** 1 à 18 poils (5), de préférence 2 à 6 poils (5), sont ancrés dans chaque perçage (8) d'une unité de brosses (4), et **en ce qu'il** est prévu 9 à 28 perçages (8) par dm². 20
25
17. Dispositif selon l'une au moins des revendications 1 à 16 précédentes, **caractérisé par** une circulation d'huile et un entraînement individuels par l'intermédiaire d'une prise de force (17) ou d'un circuit d'huile d'un tracteur (16), ou automoteur par l'intermédiaire d'un groupe. 30
35
18. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé par** un broyeur intégré pour le traitement du produit de remplissage et/ou par un répartiteur de produit de remplissage devant une sortie de matériau d'un récipient de matériau de remplissage (12). 40
19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le répartiteur de produit de remplissage (24) comporte un rouleau rotatif à palettes pour répartir le produit de remplissage au-dessus d'un rouleau doseur (10), à l'aide des palettes du rouleau à palettes. 45
20. Dispositif selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte des deux côtés des roues traînées (25) qui ont un diamètre (d_R) d'au moins 30 cm et qui sont garnies de crampons. 50
55
21. Dispositif selon l'une au moins des revendications, **caractérisé en ce que** le dispositif (1) comporte des entraînements séparés (18, 19, 20, 21) pour une pré-

paration de produit de remplissage (22), un répartiteur de produit de remplissage (24), un rouleau doseur (10) et les unités de brosses (4).

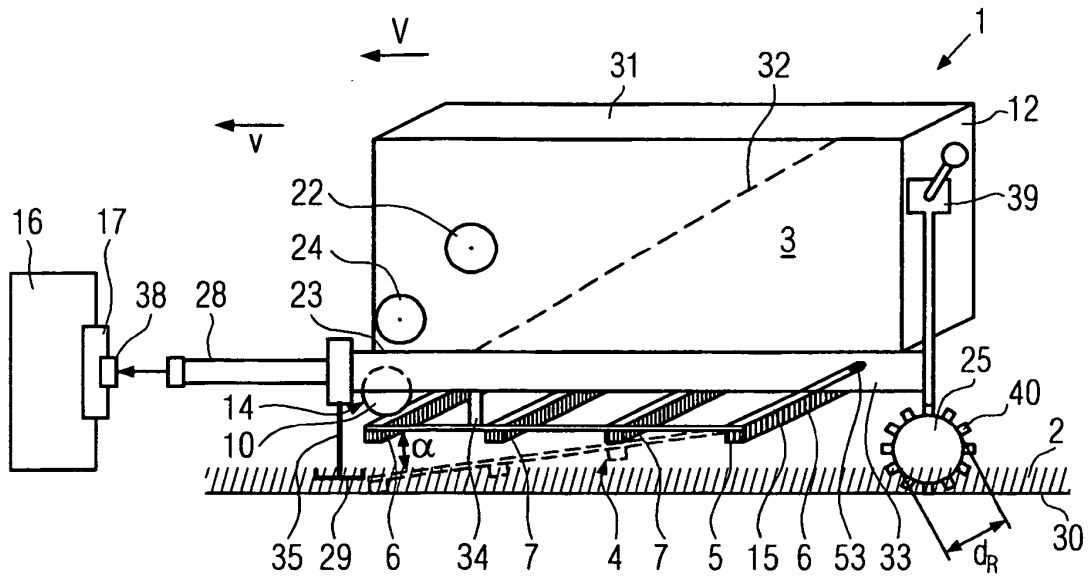


FIG. 1

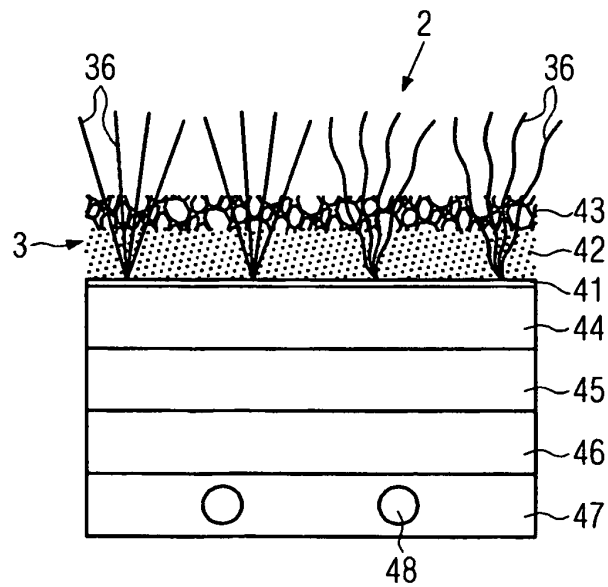


FIG. 2

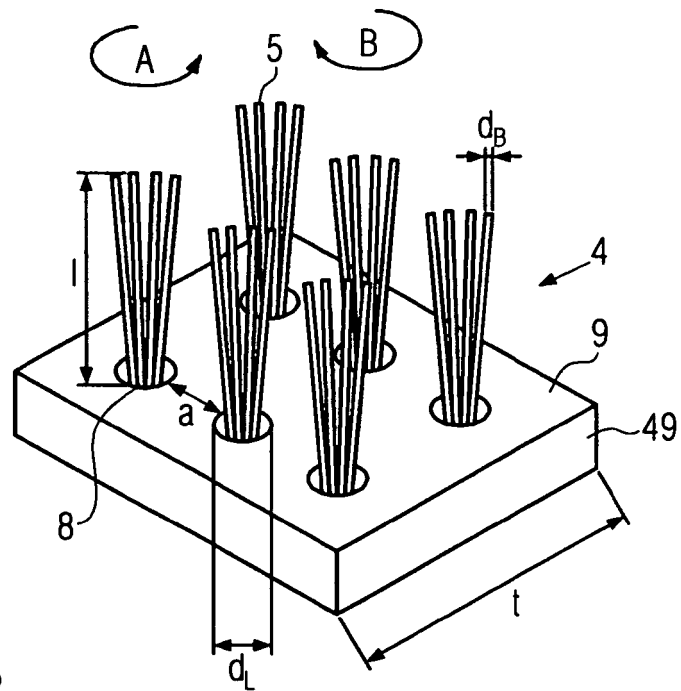


FIG. 3

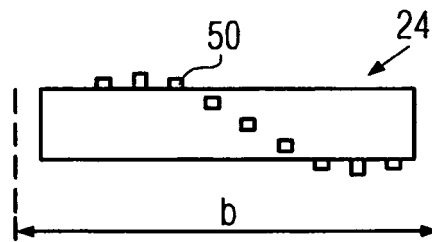


FIG. 4

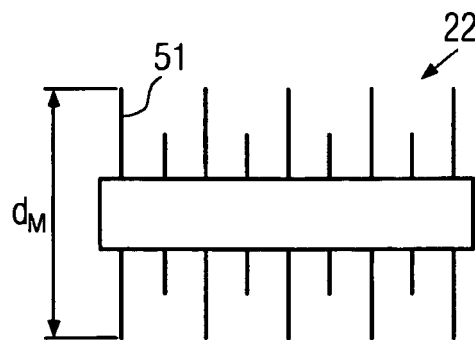


FIG. 5

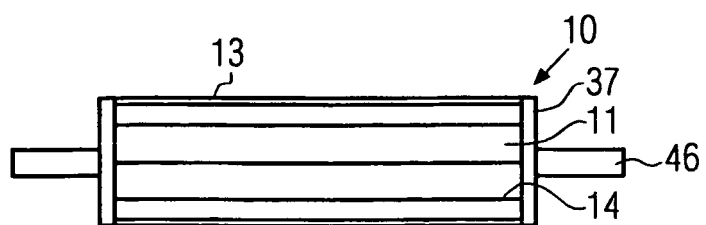


FIG. 6

FIG. 7

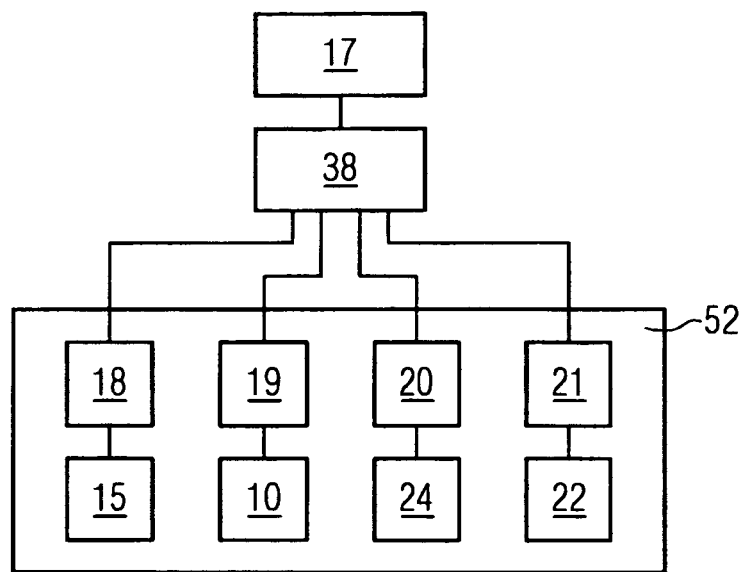
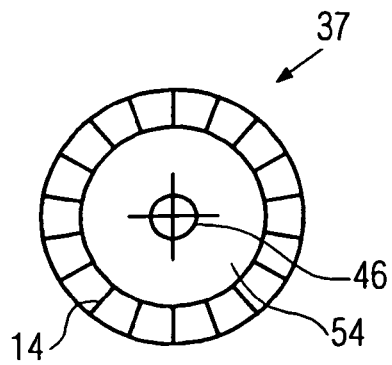


FIG. 8

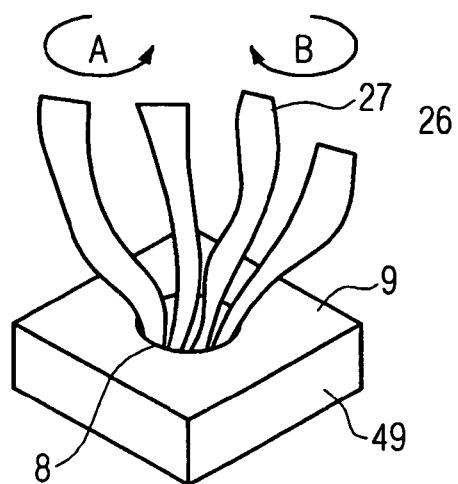


FIG. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3937108 C2 [0002]
- DE 3340846 A1 [0008]