

(19)



(11)

EP 2 568 081 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.03.2013 Patentblatt 2013/11

(51) Int Cl.:

E01H 1/08 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12181583.1**(22) Anmeldetag: **23.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **07.09.2011 DE 102011082311**(71) Anmelder: **Wiedenmann GmbH****89192 Rammingen (DE)**

(72) Erfinder:

• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**(74) Vertreter: **Flügel Preissner Kastel Schober****Partnerschaftsgesellschaft****Nymphenburger Strasse 20****80335 München (DE)**

(54) **Reinigungsvorrichtung zum reinigen von künstlichen mit bodenbelagspartikeln versehenen bodenflächen, insbesondere von kunstrasen**

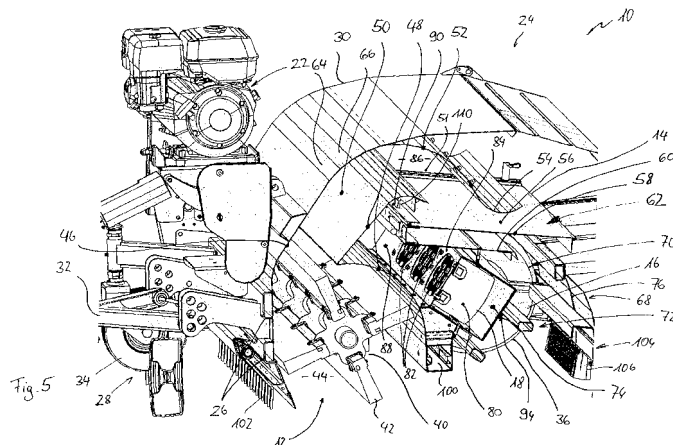
(57) Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung (10) zum Reinigen von künstlichen mit Bodenbelagspartikeln versehenen Bodenbelägen, insbesondere Kunstrasen, mit:

einer Kehreinrichtung (12) zum Aufnehmen von Schmutzpartikeln von dem Bodenbelag,
einer Trenneinrichtung (14) zum Trennen der Schmutzpartikel von Bodenbelagspartikeln,
einer Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung (16) zum Aufnehmen der durch die Trenneinrichtung (14) von den Schmutzpartikeln getrennten Bodenbelagspartikel und zum Rückföhren der Bodenbelagspartikel zu dem Boden,
einer Filtereinrichtung (18) zum Filtern von Staubpartikeln und

einer Absaugeinrichtung (20), die Luft aus dem Bereich der Trenneinrichtung (14) durch die Filtereinrichtung (18)

hindurch absaugt,

wobei die Reinigungsvorrichtung (10) eine erste Unterdruckkammer (86) und eine zweite Unterdruckkammer (88), in denen durch Ansaugen der Absaugeinrichtung (20) ein Unterdruck ausbildbar ist, aufweist, wobei die erste Unterdruckkammer (86) oberhalb der Trenneinrichtung (14) ausgebildet ist, wobei die erste und die zweite Unterdruckkammer (86, 88) durch die Trenneinrichtung (14) hindurch in Fluidverbindung sind, wobei die zweite Unterdruckkammer (88) unterhalb der Trenneinrichtung (14) ausgebildet ist, und wobei die erste Unterdruckkammer (86) lediglich über die zweite Unterdruckkammer (88) mit der Absaugeinrichtung (20) in Fluidverbindung ist, um durch die Absaugeinrichtung (20) Luft aus der zweiten Unterdruckkammer (88) zu saugen und Luft über die zweite Unterdruckkammer (88) aus der ersten Unterdruckkammer (86) zu saugen.

**EP 2 568 081 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen von künstlichen mit Bodenbelagspartikeln versehenen Bodenbelägen, wie insbesondere Kunstrasen.

[0002] Durch laufende Verbesserung der Entwicklung von Kunstrasen wird Kunstrasen immer mehr als Sportbodenbelag verwendet. Übliche Kunstrasen bestehen aus einem Untergrund aus verschiedenen Materialien, in denen die aus Kunststoff gefertigten Grashalme eingebettet sind. Bei Kunstrasen werden als Füller Bodenbelagspartikel verwendet. Üblicherweise befindet sich zwischen den Grashalmen eine erste Schicht Sand, worüber sich eine Schicht aus Granulat, z.B. Kunststoffgranulat oder Gummigranulat, befindet. Beispiele für unterschiedliche Kunstrasen findet man mannigfaltig in der Patentliteratur, als Beispiel sei lediglich die EP 1 080 275 B2 genannt.

[0003] Kunstrasen wird beispielsweise in trockenen Gebieten als Spielfläche, wie beispielsweise auf Fußballplätzen, ausgelegt. Im Sportbetrieb ist der Kunstrasen entsprechenden Belastungen ausgesetzt; und es sammelt sich auch Schmutz an. Daher muss der Kunstrasen auch gereinigt werden. Neben einer Reinigung von Hand gibt es auch eine maschinelle Reinigung. Hierzu sind Maschinen auf dem Markt erhältlich, die mit Bürsten, beispielsweise mit Kunststoffborsten, über den Rasen streichen. Dabei werden die Schmutzpartikel aufgewirbelt. Problem dabei ist, dass auch die zum Bilden des Kunstrasens eingesetzten Bodenbelagspartikel, wie Sandpartikel oder Granulatpartikel, mit aufgewirbelt werden. Bei einer Reinigung des Kunstrasens sollen diese wieder zurück auf den Rasen gebracht werden. Daher sind bereits Reinigungsvorrichtungen im Stand der Technik bekannt, bei denen die gesamten Partikel über eine Trenneinrichtung geleitet werden. Die Trenneinrichtung hat ein Sieb, um die Bodenbelagspartikel von den Schmutzpartikeln abzuscheiden, wobei die Bodenbelagspartikel dann wiederum auf die gereinigte Bodenfläche geleitet werden sollen. Die größeren Schmutzpartikel haften im Sieb an und werden entsorgt.

[0004] Beispiele für bekannte Reinigungsvorrichtungen zum Reinigen von Kunstrasen sind in der WO 2006/046863 A1 sowie der WO 2008/060145 A1 offenbart.

[0005] Das aus der WO 2008/060145 A1 bekannte Gerät hat zudem noch eine Absaugeinrichtung, mit der auch kleinere Staubpartikel abgesaugt werden sollen.

[0006] Bei der Reinigung des Kunstrasens entsteht insbesondere in trockenen Gebieten eine erhebliche Menge Staub, was durch das Gerät der WO 2008/060145 A1 gehandhabt werden soll. Jedoch ist die Staubbeseitigung nur unzureichend; und die Trennwirkung wird durch die bekannte Absaugung erheblich beeinträchtigt. Der Wirkungsgrad ist daher stark verbesserungsfähig.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber

bisher bekannten Reinigungsvorrichtungen hinsichtlich Staubbeseitigung - insbesondere Staubbeseitigung -, Reinigungswirkung und Rückführung von Bodenbelagspartikeln verbesserte Reinigungsvorrichtung zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Die Erfindung schafft eine Reinigungsvorrichtung zum Reinigen von künstlichen mit Bodenbelagspartikeln versehenen Bodenbelägen, insbesondere Kunstrasen, mit: einer Kehrereinrichtung zum Aufnehmen von Schmutzpartikeln von dem Bodenbelag, einer Trenneinrichtung zum Trennen der Schmutzpartikeln von Bodenbelagspartikeln, einer Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung, die vorzugsweise zum Aufnehmen der durch die Trenneinrichtung von den Schmutzpartikeln getrennten Bodenbelagspartikel und insbesondere zum Rückführen der Bodenbelagspartikel zu dem Boden ausgebildet ist, einer Filtereinrichtung zum Filtern von Staubpartikeln und einer Absaugeinrichtung, die Luft aus dem Bereich der Trenneinrichtung durch die Filtereinrichtung hindurch absaugt, wobei die Reinigungsvorrichtung eine erste Unterdruckkammer und eine zweite Unterdruckkammer, in denen durch Ansaugen der Absaugeinrichtung ein Unterdruck ausbildbar ist, aufweist, wobei die erste Unterdruckkammer oberhalb der Trenneinrichtung ausgebildet ist, wobei die erste und die zweite Unterdruckkammer durch die Trenneinrichtung hindurch in Fluidverbindung sind, wobei die zweite Unterdruckkammer unterhalb der Trenneinrichtung ausgebildet ist, und wobei die erste Unterdruckkammer lediglich über die zweite Unterdruckkammer mit der Absaugeinrichtung in Fluidverbindung ist, um durch die Absaugeinrichtung Luft aus der zweiten Unterdruckkammer zu saugen und Luft über die zweite Unterdruckkammer aus der ersten Unterdruckkammer zu saugen.

[0010] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die erste und die zweite Unterdruckkammer durch einen Bypasskanal verbunden sind, um Luft durch den Bypasskanal an der Trenneinrichtung vorbei aus der ersten Unterdruckkammer in die zweite Unterdruckkammer und in die Absaugeinrichtung zu saugen.

[0011] Besonders bevorzugt ist, dass eine dritte Unterdruckkammer vorgesehen ist, wobei die Absaugeinrichtung in die dritte Unterdruckkammer mündet, wobei die zweite Unterdruckkammer über die dritte Unterdruckkammer in Fluidverbindung mit der Absaugeinrichtung ist, wobei die Filtereinrichtung zwischen der zweiten und der dritten Unterdruckkammer geschaltet ist, so dass aus der zweiten Unterdruckkammer in die dritte Unterdruckkammer abgesaugte Luft über die Filtereinrichtung zum Ausfiltern von Staub strömt.

[0012] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Filtereinrichtung einen Zyklonfilter

aufweist.

[0013] Es ist bevorzugt, dass die Trenneinrichtung ein oberes gröberes Sieb zum Abtrennen von gegenüber den Bodenbelagspartikeln größeren Schmutzpartikeln und ein unteres feineres Sieb zum Abtrennen der Bodenbelagspartikel von gegenüber den Bodenbelagspartikeln kleineren Schmutzpartikeln aufweist, wobei die Bodenbelagspartikel aus dem Zwischenraum zwischen den Sieben zu der Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung überföhrrbar sind.

[0014] Besonders bevorzugt ist, dass die Absaugeinrichtung Luft aus der ersten Unterdruckkammer zumindest teilweise durch das obere und durch das untere Sieb hindurch über die zweite Unterdruckkammer und über die Filtereinrichtung absaugt.

[0015] Bei der Reinigungsvorrichtung gemäß der Erfindung erfolgt eine Absaugung der Staubpartikel nicht, wie im Stand der Technik bekannt, von oben, sondern zumindest teilweise durch die Trenneinrichtung hindurch. Es sind unterschiedliche Unterdruckbereiche innerhalb der Reinigungsvorrichtung geschaffen, die miteinander in Fluidverbindung stehen. So steht eine erste Unterdruckkammer, die oberhalb der Trenneinrichtung ausgebildet ist, mit einer unterhalb der Trenneinrichtung ausgebildeten zweiten Unterdruckkammer in Fluidverbindung. Vorzugsweise erfolgt das Absaugen von Luft der ersten Unterdruckkammer über die zweite Unterdruckkammer. Zumindest teilweise erfolgt dies durch die Trenneinrichtung.

[0016] Dadurch befindet sich die Trenneinrichtung insgesamt in einem Unterdruckbereich, so dass auch beim Trennen entstehender Staub gut abgesaugt wird.

[0017] Ein Absaugen, zumindest teilweise durch die Trenneinrichtung hindurch, kann außerdem den Trennvorgang unterstützen, da die Bodenbelagspartikel auf die Trenneinrichtung hin gezogen werden und nicht, wie im Stand der Technik durch die Sogwirkung von der Trenneinrichtung weg gesogen werden.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist außerdem ein Bypass vorgesehen, so dass nur ein Teil der Sogwirkung durch die Trenneinrichtung geleitet wird. Je nach Vorsehen des Bypasskanales kann man so die Beaufschlagung der Trenneinrichtung mit Sog einstellen, um so ein optimales Verhältnis von Unterstützung durch Sogwirkung und Vermeidung eines Anhaftens der Bodenpartikel an der Trenneinrichtung durch zu große Sogwirkung erreichen.

[0019] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ein Transportkanal zum Transportieren der Partikel von der Kehrreinrichtung zu der Trenneinrichtung vorgesehen ist. Durch den Transportkanal kann man die Partikel von unten nach oben auf die Trenneinrichtung föhren, um so eine wirksame Trennung durchzuföhren.

[0020] Vorzugsweise weist der Transportkanal wenigstens eine Krümmung auf. Durch vorteilhafte Krümmungen lassen sich Strömungen optimieren und bereits eine Vortrennung durch unterschiedliche Fliehkraftwirkung erreichen.

[0021] Es ist weiter bevorzugt, dass der Transportkanal an der Trenneinrichtung einen auf die Trenneinrichtung zu gerichteten Mündungsabschnitt aufweist und dass der Bypasskanal benachbart zu dem Mündungsabschnitt angeordnet ist und mit wenigstens einer Richtungskomponente entgegengesetzt zu einer Richtungskomponente des Mündungsabschnitts ausgerichtet ist. Durch den Mündungsabschnitt lassen sich die Partikel auf die Trenneinrichtung zu leiten. Z.B. kann ein Partikel-Luft-Strom aus dem Transportkanal auf eine Siebeinrichtung zu geleitet werden, so dass Luft durch die Siebeinrichtung weiter strömt und Partikel unterschiedlicher Größe an der Siebeinrichtung getrennt werden. Der Bypasskanal föhrt vorzugsweise benachbart zu dem Mündungsabschnitt aus der ersten Unterdruckkammer heraus. Vorzugsweise sind die Richtungen des Bypasskanals und des Mündungsabschnittes in einem spitzen Winkel zueinander, so dass Luft aus dem Mündungsabschnitt eine starke Wendung nehmen muss, um durch den Bypasskanal auszuströmen. Schwere Partikel machen eine solche RichtungsUmkehrung nicht mit, leichtere schon. Auch dadurch lassen sich Bodenbelagspartikel und größere Schmutzpartikel auf die Trenneinrichtung zu lenken, während leichte Staubpartikel auch durch den Bypasskanal abgesaugt werden können.

[0022] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist die Reinigungsvorrichtung als Filtereinrichtung einen Zyklonfilter auf. Solche Zyklonfilter sind auf anderen Gebieten grundsätzlich bekannt; solche Zyklonfilter haben eine besonders gute Entstaubungswirkung.

[0023] Zur Unterstützung der Wirkung des Zyklonfilters ist weiter vorzugsweise vorgesehen, dass vor und hinter dem Zyklonfilter jeweils ein unterschiedlicher Unterdruckbereich vorgesehen ist. Beispielsweise kann eine dritte Unterdruckkammer vorgesehen sein, die durch die Ansaugereinrichtung abgesaugt wird. Der Luftstrom erfolgt dann vorzugsweise von der ersten Unterdruckkammer, zumindest teilweise, über die Trenneinrichtung zu der zweiten Unterdruckkammer, dann vollständig über die Filtereinrichtung zu der dritten Unterdruckkammer, von wo aus die Luft über die Ansaugereinrichtung, die beispielsweise ein Gebläse aufweisen kann, abgesaugt wird.

[0024] Es ist weiter gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt, dass die Trenneinrichtung sowohl zum Abscheiden von größeren Schmutzpartikeln, deren Partikelgröße die Größe der rückzuföhrenden Bodenbelagspartikel übersteigt, als auch zum Abscheiden von kleineren Schmutzpartikeln, deren Partikelgröße kleiner als die Partikelgröße der zurückzuföhrenden Bodenbelagspartikel ist, ausgebildet ist.

[0025] Hierzu weist die Trenneinrichtung vorzugsweise ein gröberes Sieb und ein feineres Sieb auf, wobei die Bodenbelagspartikel zwischen den beiden Sieben anfallen und von dort aus zurückgeföhrt werden.

[0026] Die Trenneinrichtung ist vorzugsweise als Siebeinrichtung ausgebildet. Es kann hier insbesondere - wie dies im Stand der Technik grundsätzlich bereits be-

kannt ist - auch eine Rüttlereinrichtung oder eine sonstige Vibrationseinrichtung zur Beaufschlagung der Trenneinrichtung mit Schwingungsenergie vorgesehen sein.

[0027] Die Trenneinrichtung weist vorzugsweise wenigstens ein geneigt ausgebildetes Sieb auf. Wird das Sieb z.B. mit Vibration beaufschlagt, werden so auf dem Sieb aufgefangene Partikel zu einer tieferen Seite des Siebes hin gerüttelt und dort abgeführt.

[0028] Daher kann ein gröberes Sieb beispielsweise ein oberes Sieb sein, das an einer Seite etwas tiefer geneigt ist und z.B. oberhalb einer ersten Auffangeinrichtung zum Auffangen von gröberen Schmutzpartikeln endet. Die gröberen Schmutzpartikel können dann in die erste Auffangeinrichtung abgeworfen werden.

[0029] Das feinere Sieb ist vorzugsweise ein unteres Sieb, welches unterhalb des gröberen Siebes angeordnet ist, wobei das Sieb vorzugsweise oberhalb einer Aufnahmeöffnung der Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung endet.

[0030] Die Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung kann insbesondere durch einen Abwurfbereich in einem mittleren Bereich der Reinigungsvorrichtung gebildet sein.

[0031] Vorzugsweise ist eine zweite Auffangeinrichtung zum Auffangen kleinerer Schmutzpartikel vorgesehen, die unterhalb des feineren Siebes angeordnet ist, um die durch das feinere Sieb hindurch fallenden Schmutzpartikel aufzufangen, sofern sie nicht bereits durch die Filtereinrichtung ausgefiltert werden.

[0032] Vorzugsweise wird somit an einer Siebvorrichtung eine Absaugung vorgenommen, wobei die Luft über Filter geführt wird, um Staub zu entfernen.

[0033] Vorzugsweise gibt es ein Doppelsieb für groben Schmutz und Mittelschmutz.

[0034] Weiter vorzugsweise gibt es eine Absaugeinrichtung. Die Absaugeinrichtung saugt vorzugsweise durch beide Siebe des Doppelsiebes hindurch. Selbstverständlich kann anstelle eines Doppelsiebes auch ein Mehrfachsieb mit einer von zwei abweichenden Anzahl von Sieben eingesetzt werden.

[0035] Die Filtereinrichtung weist vorzugsweise wenigstens einen Zyklonfilter auf. Ein Vorteil eines Zyklonfilters ist ein besonders großer Wirkungsgrad. Auch kleinere Stäube können sicher entfernt werden. Außerdem sind solche Zyklonfilter unempfindlich auch gegenüber feuchteren Witterungen. Es können staubtrockene Agglomerate genauso abgeschieden werden wie Agglomerate mit höherer Luftfeuchtigkeit bei entsprechender Befeuchtung der Stäube.

[0036] Eine Besonderheit bei der Reinigungsvorrichtung gemäß der Erfindung ist das Vorsehen einer Unterdruckzone in dem Gerät.

[0037] Ein bevorzugter Ansatz ist, wenigstens zwei im Wesentlichen geschlossene Räume zu schaffen, um dadurch einen Unterdruckbereich und eine hohe Saugkraft zu definieren. Vorzugsweise erfolgt zwischen zwei geschlossenen Räumen ein Absaugen durch den Zyklonfilter hindurch.

[0038] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird ein geschlossener Bereich mit Unterdruck gebildet durch eine Eintragskammer, die nach unten hin den Unterdruckbereich abschließt, einen Transportkanal für die partikelbeladene Luft sowie einen Raum oberhalb und unterhalb der Trenneinrichtung.

[0039] Vorzugsweise bildet der Raum oberhalb der Trenneinrichtung die erste Unterdruckkammer, wobei dieser Raum vorzugsweise durch einen Spalt von dem offenen Bereich der Reinigungsvorrichtung getrennt wird, durch welchen Schmutz weiter transportiert werden kann, beispielsweise zu einer Schmutzauffangvorrichtung. Der Spalt lässt sich beispielsweise durch eine Blende, die bis zu der Trenneinrichtung reicht, definieren. Durch die durch den Spalt vorgesehene Verengung lässt sich durch die Sogwirkung der Ansaugereinrichtung auch dann Unterdruck erzeugen, wenn der Spalt zum Hindurchlassen von Schmutz offen ist.

[0040] Der vorzugsweise die zweite Unterdruckkammer bildende Bereich unterhalb der Trenneinrichtung wird vorzugsweise durch eine Dichtung abgeriegelt. Durch die Abdichtung der zweiten Unterdruckkammer, die wiederum mit der Sogwirkung der Ansaugereinrichtung beaufschlagt wird, wird Unterdruck sowohl in der zweiten Unterdruckkammer als auch in der ersten Unterdruckkammer, also sowohl oberhalb als auch unterhalb der Trenneinrichtung erzeugt. Hierdurch wird sicher Staub von der Trenneinrichtung abgesaugt. Dadurch lassen sich Unterdruckzonen mit unterschiedlichen Drücken erreichen.

[0041] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Reinigungsvorrichtung wird ein Unterdruckkammerbereich über das gesamte Gerät ausgedehnt, so dass das gesamte Gerät mit Unterdruck beladen ist und Staub nicht aus dem Gerät treten kann.

[0042] Anstelle durch Abtrennungen von Unterdruckkammern durch Kontaktdichtleisten, wie beispielsweise Dichtprofile oder Gummidichtungen, können auch Labyrinthdichtungen oder Bürsten, auch rotierende Bürstenwalzen, eingesetzt werden.

[0043] So ist bei einer Ausgestaltung der Erfindung eine rotierende Bürste an der Trenneinrichtung vorgesehen, um an der Trenneinrichtung anhaftende Partikel zwangsweise von der Trenneinrichtung fort zu führen. Dies können bei einer Ausgestaltung Schmutzpartikel sein, die in einen Schmutzpartikelauffangbereich weitergeführt werden. Bei einer anderen Ausgestaltung können diese Partikel auch die Bodenbelagspartikel sein, die von der Trenneinrichtung entsprechend weitergeführt werden, um zurück zu dem Boden zu gelangen. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die sich unterhalb der Trenneinrichtung befindliche zweite Unterdruckkammer weiter über das Gerät hin ausgedehnt wird, so dass die Sogwirkung auch dazu führen kann, dass Partikel zu sehr an der Trenneinrichtung anhaften oder ansonsten zu sehr in dem Unterdruckbereich gehalten werden.

[0044] Abhilfe können hierzu Labyrinthdichtungen

oder entsprechende Austragvorrichtungen schaffen, beispielsweise auch rotierende Bänder oder rotierende Siebe oder Bandsiebe.

[0045] Die Reinigungsvorrichtung ist vorzugsweise als fahrbares Gerät ausgestaltet. Hierzu weist die Reinigungsvorrichtung ein Chassis und/oder ein Gehäuse auf, welche mit einem Fahrwerk zum Verfahren über dem Boden versehen ist.

[0046] Bei einer möglichen Ausgestaltung ist die Reinigungsvorrichtung als selbstfahrendes Gerät ausgebildet; eine andere mögliche Ausgestaltung ist als an ein Zugfahrzeug anschließbares Gerät ausgestaltet, beispielsweise als Anhänger für einen Traktor oder dergleichen. Selbstverständlich kann das Gerät auch als Anbaugerät für ein Arbeitsfahrzeug, sei es im Frontbereich, im Mittenbereich oder am Heckbereich, ausgebildet werden. Eine weitere Möglichkeit ist, dass das Gerät durch eine Person über den Kunstrasen gezogen werden kann.

[0047] Bei dem im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläuterten Ausführungsbeispiel ist das Gerät beispielsweise als Nachlaufgerät mit entsprechenden Rädern ausgebildet. Die Ansaugvorrichtung weist ein Gebläse auf. Die Kehrmaschine weist vorzugsweise eine Bürstenwalze auf. Vorzugsweise ist ein Motor, beispielsweise ein Verbrennungsmotor oder ein Elektromotor, vorgesehen, der die unterschiedlichen Einrichtungen der Reinigungsvorrichtung antreiben kann. So kann beispielsweise die Bürstenwalze, das Gebläse und/oder ein Rüttelsieb durch einen Motor angetrieben werden.

[0048] Bei einer nicht näher dargestellten alternativen Ausführung ist ein an eine Zapfwelle eines Zugfahrzeugs oder eines Traktors anschließbarer Zapfwellenantrieb vorgesehen.

[0049] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Reinigungsvorrichtung zum Reinigen von Kunstrasen;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Reinigungsvorrichtung von Fig. 1;
- Fig. 3 eine rechte Seitenansicht, wobei innere Elemente der Reinigungsvorrichtung durch gestrichelte Linien dargestellt sind;
- Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht von rechts und von hinten auf die Reinigungsvorrichtung, wobei innere Bereiche und Elemente durch gestrichelte Linien dargestellt sind;
- Fig. 5 eine teilweise geschnitten gezeigte weitere Ansicht des Reinigungsgerätes, aus der innere Elemente besser ersichtlich sind;
- Fig. 6 eine weitere teilweise geschnittene und teilweise perspektivisch dargestellte Ansicht der Rei-

nigungsvorrichtung.

[0050] Die Fig. 1-6 zeigen unterschiedliche Ansichten einer Reinigungsvorrichtung 10 zum Reinigen von Kunstrasen.

[0051] Die Reinigungsvorrichtung 10 weist eine Kehrmaschine 12, eine Trenneinrichtung 14, eine Bodenbelagspartikelrückföhrvorrichtung 16, eine Filtereinrichtung 18 und eine Absaugvorrichtung 20 auf. Weiter weist die Reinigungsvorrichtung einen Motor 22 zum Antreiben der Einrichtungen auf.

[0052] Das dargestellte Ausführungsbeispiel der Reinigungsvorrichtung 10 ist als an ein Fahrzeug (nicht dargestellt) anhängbares fahrbares Reinigungsgerät 24 ausgebildet. Die Reinigungsvorrichtung 10 weist einen Geräterahmen 26, ein Fahrwerk 28 und ein Gehäuse 30 auf.

[0053] An dem Geräterahmen 26 ist eine Anhängervorrichtung 32 zum Anhängen an das Zugfahrzeug angebracht.

[0054] Das Fahrwerk 28 weist um eine Hochachse drehbare Gelenkrollen 34 sowie Räder 36 auf, so dass die Reinigungsvorrichtung 10 über eine zu reinigende Bodenfläche verfahrbar ist. Bei einer nicht näher dargestellten weiteren Ausführungsform ist die Reinigungsvorrichtung 10 als selbstfahrende Einrichtung ausgebildet, wobei die Räder 36 durch den Motor 22 angetrieben werden können.

[0055] Die Kehrmaschine 12 ist zum Aufnehmen von Schmutzpartikeln von dem zu reinigenden Bodenbelag ausgebildet. Sie weist in dem hier dargestellten Beispiel eine durch den Motor 22 antreibbare Bürstenwalze 40 auf.

[0056] Die Bürstenwalze 40 ist in dem dargestellten Beispiel zwischen den Gelenkrollen 34 und den Rädern 36 angeordnet und hat Borsten 42, die beim Rotieren über den Kunstrasen mit künstlichen Halmen Bodenbelagspartikeln dazwischen streifen können, um den Kunstrasen aufzurichten, aufzufrischen und zu reinigen.

[0057] Wie am besten aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, ist die Bürstenwalze 40 in einer nach unten hin offenen Eintragskammer 44 gebildet, die einerseits durch eine vordere Gehäusewandung 46 und andererseits durch eine Zwischenquerwand 48 begrenzt ist. In den Darstellungen der Fig. 5 und 6 ist die Bürstenwalze 40 derart rotierend angetrieben, dass die Bürsten unten entgegen der Fahrtrichtung über den Kunstrasen streifen und am vorderen Bereich der Bürstenwalze 40 nach oben geführt werden.

[0058] Oberhalb des nach oben drehenden Bereichs der Bürstenwalze ist ein Transportkanal 50 zum Transportieren von durch die Kehrmaschine aufgenommenem Material hin zu der Trenneinrichtung 14 ausgebildet.

[0059] Der Transportkanal 50 ist beispielsweise ebenfalls durch die Gehäusewandung 46 und einen entsprechenden nach oben hinreichenden Fortsatz der Zwischenquerwand 48 begrenzt ist. Der Transportkanal 50 führt von der Eintragskammer 44 nach oben und wird

dann in einem oberen Bereich der Reinigungsvorrichtung weiter durch eine obere Zwischenwand 52 begrenzt, welche Zwischenwand etwa S-förmig gekrümmt ist. Hierdurch verläuft der Transportkanal 50 zunächst schräg nach oben und macht anschließend eine Biegung nach unten zu der Trenneinrichtung 14 hin gerichtet zu. Die Zwischenwand 42 wird oberhalb der Trenneinrichtung 14 durch einen wiederum nach oben gekrümmten Endbereich verlängert, wobei dieser gekrümmte Endbereich 54 einen Spalt 56 zwischen der Trenneinrichtung 14 und der Zwischenwand 52 definiert. Dadurch endet der Transportkanal in einem schräg nach unten und nach hinten auf die Trenneinrichtung 14 zu gerichteten Mündungsabschnitt.

[0060] Die Trenneinrichtung 14 ist zum Trennen der von der Kehreinrichtung 12 aufgenommenen Partikel in Schmutzpartikel einerseits und Bodenbelagspartikel andererseits ausgebildet.

[0061] In dem dargestellten Beispiel weist die Trenneinrichtung 14 ein größeres Sieb 58 auf, auf dem größere Schmutzpartikel haften und kleinere auf den Boden zurückzuführende Bodenbelagspartikel hindurchgehen.

[0062] Die Trenneinrichtung 14 weist weiter ein feineres Sieb 60 auf, das von der Maschenweite derart gewählt ist, dass auf den Boden zurückzuführende Bodenbelagspartikel zurückbleiben und Schmutzpartikel und Staubpartikel mit kleinerer Partikelgröße als die Bodenbelagspartikel hindurchgehen.

[0063] Demgemäß weist die Trenneinrichtung 14 ein Mehrfachsieb, insbesondere ein Doppelsieb 62, auf. Das größere Sieb 58 ist vorzugsweise als oberes Sieb und das feinere Sieb 60 ist vorzugsweise als unteres Sieb ausgebildet.

[0064] Die Trenneinrichtung 14 weist weiter eine Vibrationserzeugungseinrichtung 64 auf, mit der das Doppelsieb 62 in Schwingungen versetzbar ist. Die Vibrationserzeugungseinrichtung 64 weist z.B. eine durch den Motor 22 angetriebene Drehwelle 66 mit Exzenterelementen auf. Das Doppelsieb 62 ist mit einem Ende exzentrisch an der Drehwelle 66 gelagert, wobei ein weiteres Ende, hier das in Fahrtrichtung hintere Ende, tiefer angeordnet ist, so dass das Doppelsieb 62 nach hinten und unten geneigt ist.

[0065] Das obere größere Sieb 58 endet an diesem tieferen Ende oberhalb eines ersten Auffangbehälters 68 zum Auffangen von gröberen Schmutzpartikeln.

[0066] Das untere feinere Sieb 60 ist kürzer als das obere größere Sieb 58 ausgebildet und endet mit seinem tieferen Ende oberhalb eines Aufnahmebereiches 70 der Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung 16.

[0067] Die Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung 16 ist somit zum Aufnehmen der durch die Trenneinrichtung 14 von den Schmutzpartikeln getrennten und durch das größere Sieb 58 hindurchgehenden und von dem feineren Sieb 60 aufgehaltenen Bodenbelagspartikel ausgebildet und dient weiter zum Rückführen der Bodenbelagspartikel zu dem Boden. Hierzu weist die Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung 16 einen sich im Wesent-

lichen quer durch das Gerät erstreckenden nach unten offenen Rückführkanal 72 auf.

[0068] Der Rückführkanal 72 ist nach vorne hin durch eine vordere Begrenzungswand 74 und nach hinten hin durch eine hintere Begrenzungswand 76 definiert. Die hintere Begrenzungswand 76 ist z.B. Teil des ersten Auffangbehälters 68, dessen hinterer Bereich durch eine hintere Gehäusewandung 78 begrenzt wird.

[0069] Die Filtereinrichtung 18 dient zum Filtern von Staubpartikeln. Sie ist in einem Bereich zwischen der Zwischenquerwand 48 und der vorderen Begrenzungswand 74 angeordnet.

[0070] Die Filtereinrichtung 18 weist einen oder mehrere Zyklonfilter 80 auf. Ein Eingangsbereich der Zyklonfilter 80 befindet sich in einer mit einem Filtereingang 82 versehenen Trennwand 84.

[0071] Die Trennwand 84 erstreckt sich zwischen der Zwischenquerwand 48 und der vorderen Begrenzungswand 74 und trennt so den Bereich zwischen diesen Wänden in mehrere Kammern ab.

[0072] Insgesamt ist somit eine erste Unterdruckkammer 86 gebildet, die den Transportkanal 50 mit der Zwischenquerwand 58 und der oberen Zwischenwand 52 und einem Bereich oberhalb der Trenneinrichtung 14 einschließt. Die erste Unterdruckkammer 86 ist somit durch die Begrenzungen des Transportkanals 50, den Spalt 56 und die Trennwand 84 begrenzt.

[0073] Im Bereich vor und unter der Trenneinrichtung 14 und oberhalb der Trennwand 84 ist eine zweite Unterdruckkammer 88 gebildet, die über das Doppelsieb 62 und einen Bypasskanal 90 mit der ersten Unterdruckkammer 86 in Fluidverbindung ist. Die zweite Unterdruckkammer 88 ist ansonsten gegenüber einem hinteren Bereich des Gerätes durch Dichtungen 92 abgedichtet.

[0074] Der Bypasskanal 90 führt benachbart zu dem Mündungsabschnitt 51 nach vorne hin aus der ersten Unterdruckkammer 86 hinaus. Beispielsweise ist der Bypasskanal 90 unterhalb des Mündungsabschnitts 51 ausgebildet. Der Bypasskanal 90 und der Mündungsabschnitt 51 sind mit ihren horizontalen Richtungskomponenten entgegengesetzt zueinander gerichtet und bilden einen spitzen Winkel zwischen sich. Luft, die durch den Mündungsabschnitt 51 zu der Trenneinrichtung 14 geführt wird, lässt sich auch durch den Bypasskanal 90 absaugen. Leichtere Partikel, wie Staub, können den starken Richtungswechsel mitmachen und lassen sich durch den Bypasskanal 90 absaugen, schwere Partikel wie größere Schmutzpartikel und Bodenbelagspartikel gelangen jedoch aufgrund ihrer Massenträgheit unmittelbar zu der Trenneinrichtung 14.

[0075] Eine dritte Unterdruckkammer 94 ist zwischen der Trennwand 84 und der vorderen Begrenzungswand 74 gebildet, wobei diese dritte Unterdruckkammer 94 mit der zweiten Unterdruckkammer 88 lediglich durch die Filtereinrichtung 18 und genauer durch die Zyklonfilter 80 hindurch in Fluidverbindung ist. Die Absaugeinrichtung 20 ist zum Absaugen von Luft aus dem Bereich der Trenneinrichtung 14 durch die Filtereinrichtung 18 hindurch

ausgebildet.

[0076] Die Absaugeinrichtung 20 ist am besten aus Fig. 4 sowie Fig. 3 ersichtlich. Sie weist ein durch den Motor 22 angetriebenes Gebläse 96, beispielsweise ein Radialgebläse, auf, welches mittels eines Ansaugkanals 98 mit der dritten Unterdruckkammer 94 verbunden ist.

[0077] Das Gebläse 96 saugt somit durch den Ansaugkanal 98 Luft an und erzeugt Unterdruck in der dritten Unterdruckkammer, wodurch wiederum Luft aus der zweiten Unterdruckkammer 88 durch die Filtereinrichtung 18 hindurch zu der dritten Unterdruckkammer 94 gesogen wird. Die zweite Unterdruckkammer 88 ist mit der ersten Unterdruckkammer 86 teilweise durch die Trenneinrichtung 14 hindurch und teilweise durch den Bypasskanal 90 hindurch mit der ersten Unterdruckkammer 86 in Fluidverbindung, wodurch auch in der ersten Unterdruckkammer 86 ein Unterdruck erzeugt wird. Staubpartikel, die durch die Zyklonfilter 80 erfasst werden, werden in einem zweiten Auffangbehälter 100, der sich unterhalb der Filtereinrichtung 18 befindet, angesammelt.

[0078] An einem vorderen unteren Endbereich der Reinigungsvorrichtung ist weiter noch ein Einlaufkamm 102 zum Ausrichten des Kunstrasens vorgesehen. An einem hinteren unteren Endbereich ist weiter eine Bürstenanordnung 104 vorgesehen, die an bewegbaren Tragarmen angelenkte Bürsten 106 umfasst. In den Darstellungen sind eine Transportstellung - Tragarm und Bürsten 106 nach oben verschwenkt - und eine Arbeitsstellung - Tragarm und Bürsten 106 nach unten verschwenkt dargestellt. Die Tragarme lassen sich zwischen diesen Endstellungen manuell bewegen und in den Endstellungen arretieren.

[0079] Im Folgenden wird die Funktion des in den Figuren 1 bis 6 gezeigten Ausführungsbeispiels der Reinigungsvorrichtung 10 näher erläutert.

[0080] Die Reinigungsvorrichtung 10 wird über den zu reinigenden Kunstrasen (nicht dargestellt) gefahren, wobei der Motor 22 die Bürstenwalze 40 drehend antreibt und das Doppelsieb 62 in Vibration versetzt. Weiter wird das Gebläse 96 durch den Motor 22 angetrieben, um so Unterdruck in den Unterdruckkammern 86, 88, 94 zu erzeugen.

[0081] Der Kunstrasen (nicht dargestellt) wird durch den Einlaufkamm 102 geführt und durch die rotierende Bürstenwalze 40 mit deren Borsten 42 beaufschlagt. Die Rotation der Bürstenwalze 40 erzeugt innerhalb des Transportkanals 50 einen Staudruck nach oben, so dass von der Bürstenwalze 40 aufgenommene Partikel durch den Transportkanal 50 nach oben und dann entlang der oberen Krümmung geführt werden und auf die Trenneinrichtung 14 zu bewegt werden. Größere Schmutzpartikel bleiben auf dem gröberen Sieb 58 hängen und werden durch die Rüttelbewegung durch den Spalt 56 nach hinten in den ersten Auffangbehälter 68 transportiert. Bodenbelagspartikel und kleinere Schmutzpartikel treten durch das gröbere Sieb 58 hindurch, wobei diese Bewegung sowie der gesamte Partikeltransport noch durch

die Sogwirkung beim Ansaugen zwischen der ersten Unterdruckkammer 86 und der zweiten Unterdruckkammer 88 unterstützt wird. Die gesamten Unterdruckkammern 86, 88, 94 werden durch das Gebläse 96 mit einer Sogwirkung beaufschlagt, so dass Staubpartikel durch das feinere Sieb 60 hindurch hin zu der Filtereinrichtung 18 geführt werden. Die Sogwirkung durch die Trenneinrichtung 14 hindurch ist durch Bemessung des Querschnitts des Bypasskanals 90 eingestellt. Der Bypasskanal 90 enthält hierzu entsprechende Staulemente, wie insbesondere ein an dem oberen gekrümmten Bereich der Zwischenquerwand 48 angeordnete Bürstenleiste 110. Ein Teil der durch den Mündungsabschnitt 51 einströmenden Luft wird außerdem durch den Bypasskanal 90 abgesaugt, wobei auch kleinere mitgeführte Staubpartikel, die die Richtungswendung zwischen Mündungsabschnitt 51 und Bypasskanal 90 aufgrund ihrer geringen Masse mitmachen können, mit abgesaugt werden. Die Gebläseleistung und der Bypasskanal 90 sind herstellerseitig so eingestellt, dass Staubpartikelsicher aus dem gesamten Bereich der Trenneinrichtung 14 abgeführt werden, jedoch die Trennwirkung der Trenneinrichtung 14 nicht wesentlich durch anhaftende Partikel beeinträchtigt wird.

[0082] Die rückzuführenden Bodenbelagspartikel werden durch das feinere Sieb 60 aufgehalten und durch die Rüttelwirkung in die Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung 16 überführt und durch den Rückführkanal 62 hindurch zurück auf den Boden geleitet. Dort werden sie durch die Bürsten 106 der Bürstenanordnung 104 in den Kunstrasen verteilt und zwischen den Grashalmen abgelegt und somit der Kunstrasen wieder mit den Bodenbelagspartikeln gleichmäßig versorgt.

[0083] Die Luft aus der zweiten Unterdruckkammer 94 wird über die Zyklonfilter 80 unter Abscheidung der Staubpartikel in die dritte Unterdruckkammer 94 überführt und staubbefreit über den Ansaugkanal 98 durch das Gebläse 96 abgeführt. Die hier anfallenden Schmutz- und Staubpartikel werden in den zweiten Auffangbehälter 100 abgeworfen.

[0084] Die Auffangbehälter 68, 100 lassen sich zwecks Entleerung aus dem Gerät entnehmen, um so den Schmutz zu entsorgen.

45 Bezugszeichenliste:

[0085]

10	Reinigungsvorrichtung
12	Kehreinrichtung
14	Trenneinrichtung
16	Bodenbelagspartikelrückföhreinrichtung
18	Filtereinrichtung
20	Absaugeinrichtung
22	Motor
24	Reinigungsgerät
26	Geräterahmen
28	Fahrwerk

30	Gehäuse	
32	Anhängevorrichtung	
34	Gelenkrollen	
36	Räder	
40	Bürstenwalze	5
42	Borsten	
44	Eintragskammer	
46	Gehäusewandung	
48	Zwischenquerwand	
50	Transportkanal	10
51	Mündungsabschnitt	
52	Zwischenwand	
54	gekrümmter Endbereich	
56	Spalt	
58	gröberes Sieb	15
60	feineres Sieb	
62	Doppelsieb	
64	Vibrationserzeugungseinrichtung	
66	Drehwelle	
68	erster Auffangbehälter	20
70	Aufnahmebereich	
72	Rückführkanal	
74	vordere Begrenzungswand	
76	hintere Begrenzungswand	
78	hintere Gehäusewand	25
80	Zyklonfilter	
82	Filtereingang	
84	Trennwand	
86	erste Unterdruckkammer	
88	zweite Unterdruckkammer	30
90	Bypasskanal	
92	Dichtung	
94	dritte Unterdruckkammer	
96	Gebälse	
98	Ansaugkanal	35
100	zweiter Auffangbehälter	
102	Einlaufkamm	
104	Bürstenanordnung	
106	Bürsten	
110	Bürstenleiste	40

Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (10) zum Reinigen von künstlichen mit Bodenbelagspartikeln versehenen Bodenbelägen, insbesondere Kunstrasen, mit:

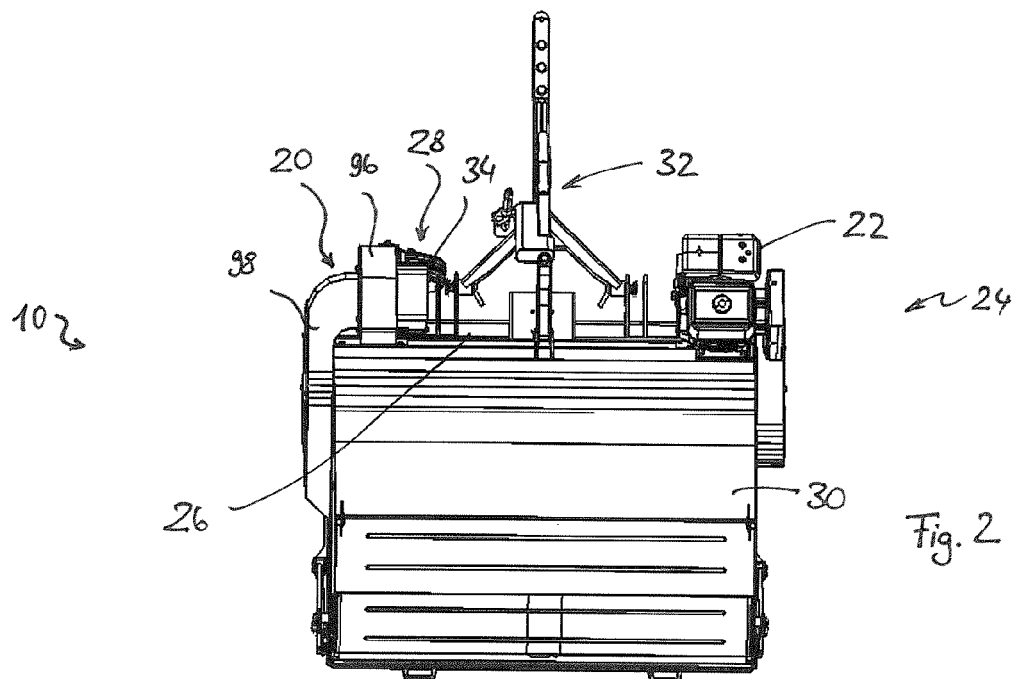
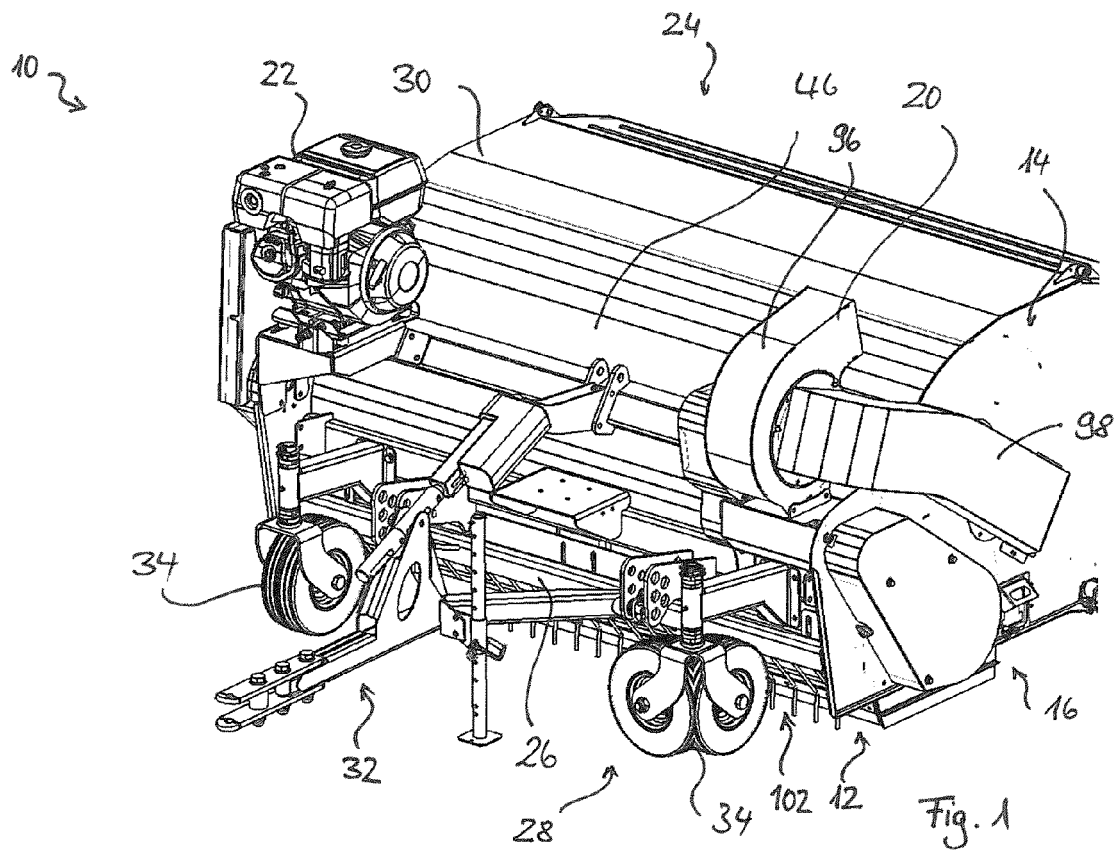
einer Kehreinrichtung (12) zum Aufnehmen von Schmutzpartikeln von dem Bodenbelag,
einer Trenneinrichtung (14) zum Trennen der Schmutzpartikeln von Bodenbelagspartikeln,
einer Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung (16) zum Rückführen der durch die Trenneinrichtung (14) von den Schmutzpartikeln getrennten Bodenbelagspartikel zu dem Boden,
einer Filtereinrichtung (18) zum Filtern von Staubpartikeln und

einer Absaugeinrichtung (20), die Luft aus dem Bereich der Trenneinrichtung (14) durch die Filtereinrichtung (18) hindurch absaugt, wobei die Reinigungsvorrichtung (10) eine erste Unterdruckkammer (86) und eine zweite Unterdruckkammer (88), in denen durch Ansaugen der Absaugeinrichtung (20) ein Unterdruck ausbildbar ist, aufweist, wobei die erste Unterdruckkammer (86) oberhalb der Trenneinrichtung (14) ausgebildet ist, wobei die erste und die zweite Unterdruckkammer (86, 88) durch die Trenneinrichtung (14) hindurch in Fluidverbindung sind, wobei die zweite Unterdruckkammer (88) unterhalb der Trenneinrichtung (14) ausgebildet ist, und wobei die erste Unterdruckkammer (86) lediglich über die zweite Unterdruckkammer (88) mit der Absaugeinrichtung (20) in Fluidverbindung ist, um durch die Absaugeinrichtung (20) Luft aus der zweiten Unterdruckkammer (88) zu saugen und Luft über die zweite Unterdruckkammer (88) aus der ersten Unterdruckkammer (86) zu saugen.

2. Reinigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Unterdruckkammer (86, 88) durch einen Bypasskanal (90) verbunden sind, um Luft durch den Bypasskanal (90) an der Trenneinrichtung (14) vorbei aus der ersten Unterdruckkammer (86) in die zweite Unterdruckkammer (88) und in die Absaugeinrichtung (20) zu saugen.
3. Reinigungsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Transportkanal (50) zum Transportieren der Partikel von der Kehreinrichtung (12) zu der Trenneinrichtung (14) vorgesehen ist.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2 und nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportkanal (50) an der Trenneinrichtung (14) einen auf die Trenneinrichtung (14) zu gerichteten Mündungsabschnitt (51) aufweist und **dass** der Bypasskanal (90) benachbart zu dem Mündungsabschnitt (51) angeordnet ist und mit wenigstens einer Richtungskomponente entgegengesetzt zu einer Richtungskomponente des Mündungsabschnitts (51) ausgerichtet ist.
5. Reinigungsvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Unterdruckkammer (94) vorgesehen ist, wobei die Absaugeinrichtung (20) in die dritte Unterdruckkammer (94) mündet, wobei die zweite

Unterdruckkammer (88) über die dritte Unterdruckkammer (94) in Fluidverbindung mit der Absaugeinrichtung (20) ist, wobei die Filtereinrichtung (18) zwischen der zweiten und der dritten Unterdruckkammer (88, 94) geschaltet ist, so dass aus der zweiten Unterdruckkammer (88) in die dritte Unterdruckkammer (94) abgesaugte Luft über die Filtereinrichtung (18) zum Ausfiltern von Staub strömt.

6. Reinigungsvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinrichtung (18) wenigstens einen Zyklonfilter (80) aufweist.
7. Reinigungsvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Trenneinrichtung (14) ein oberes gröberes Sieb (58) zum Abtrennen von gegenüber den Bodenbelagspartikeln größeren Schmutzpartikeln und ein unteres feineres Sieb (60) zum Abtrennen der Bodenbelagspartikel von gegenüber den Bodenbelagspartikeln kleineren Schmutz- oder Staubpartikeln aufweist, wobei die Bodenbelagspartikel aus dem Zwischenraum zwischen den Sieben (58, 60) zu der Bodenbelagspartikelrückführeinrichtung (16) überführbar sind.
8. Reinigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absaugeinrichtung (20) Luft aus der ersten Unterdruckkammer (86) zumindest teilweise durch das obere und durch das untere Sieb hindurch über die zweite Unterdruckkammer (88) und über die Filtereinrichtung (18) absaugt.



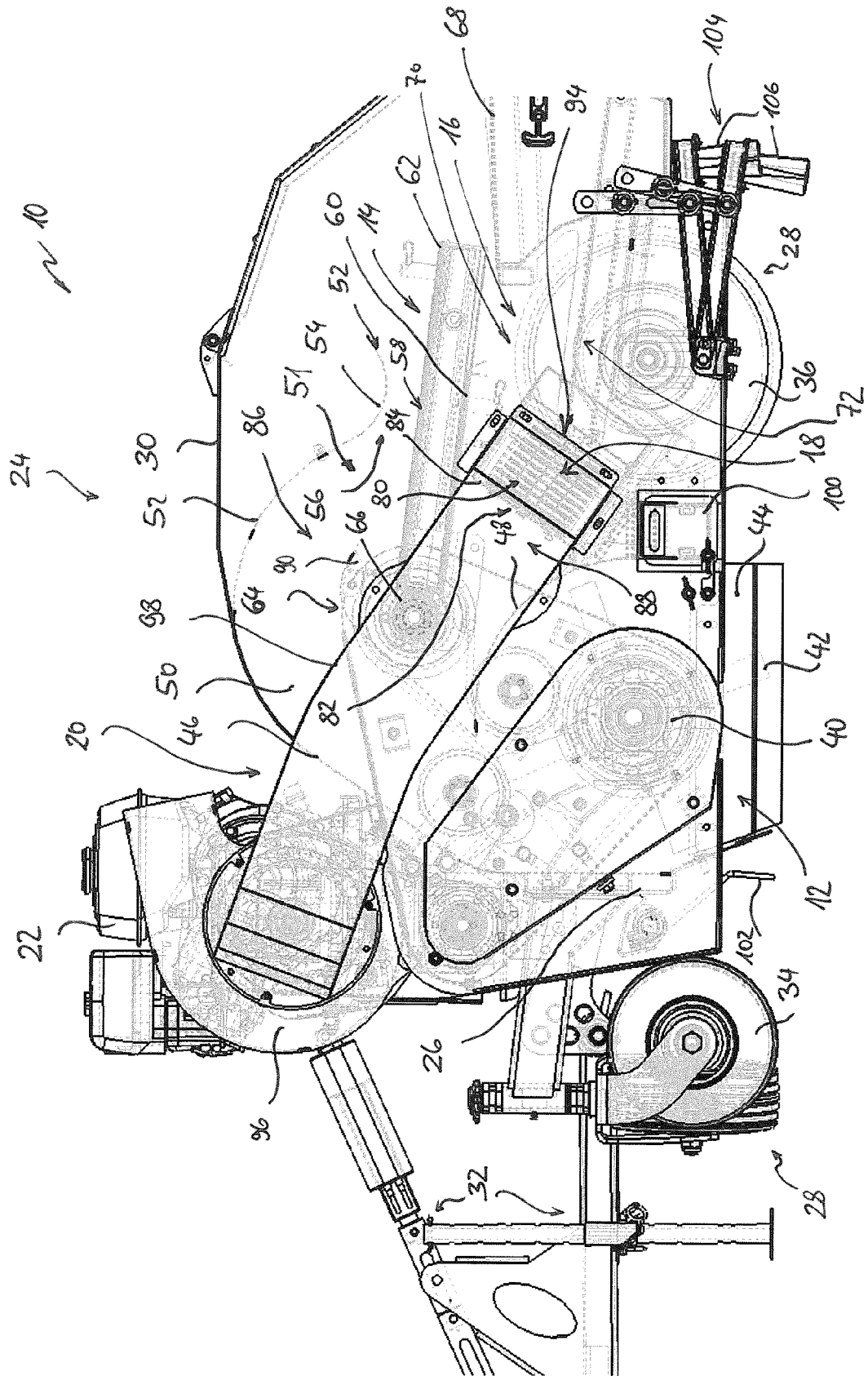
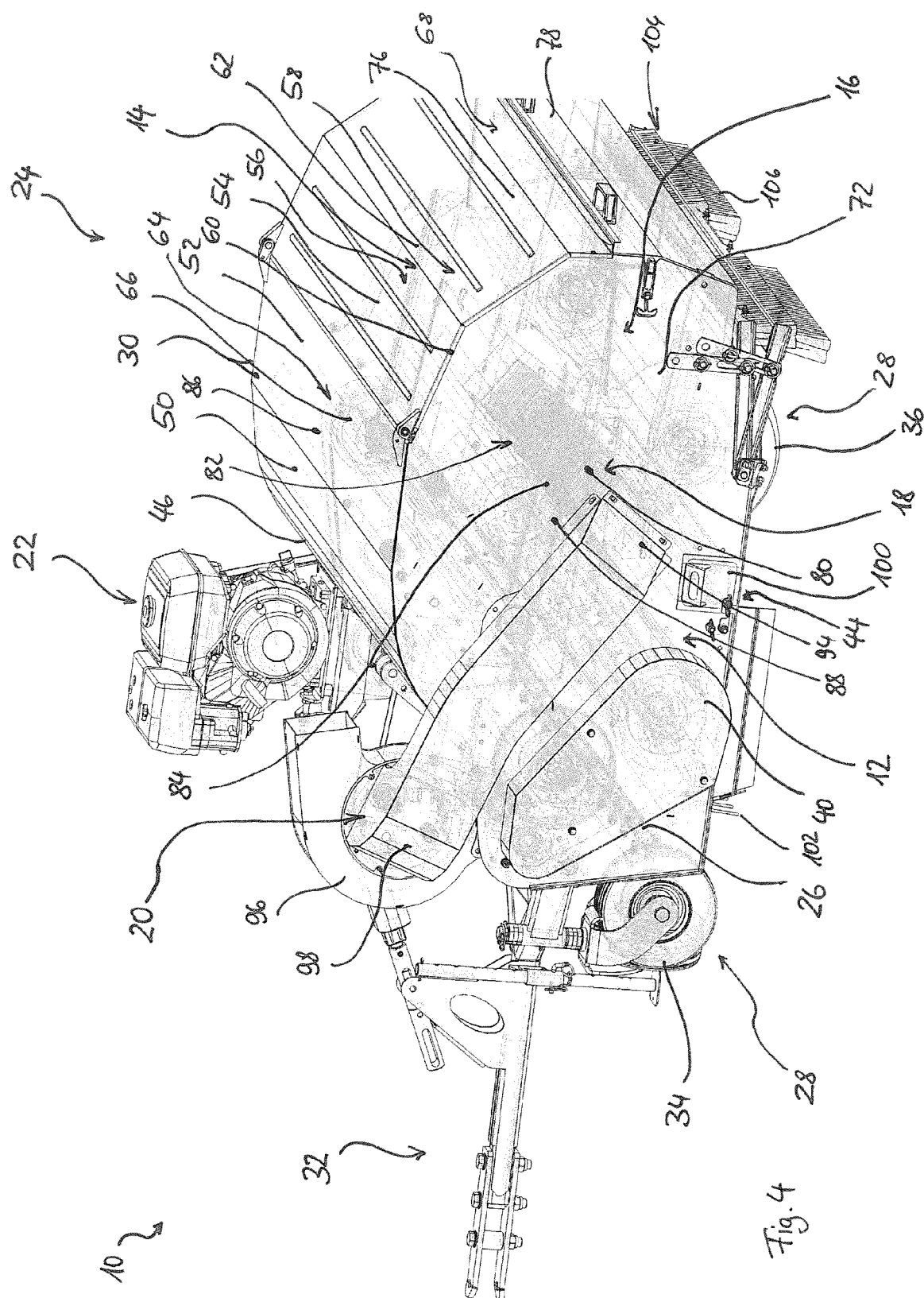
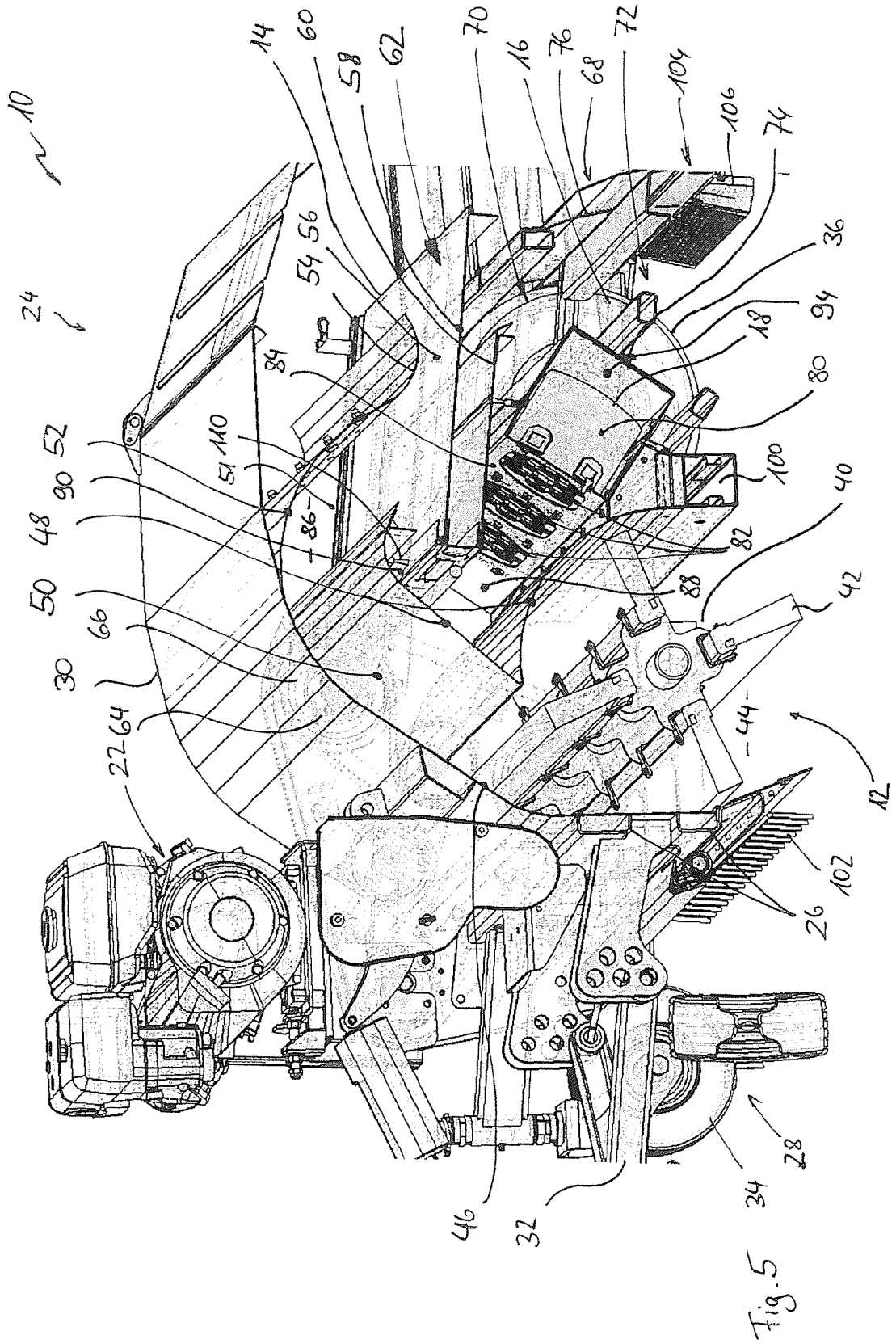
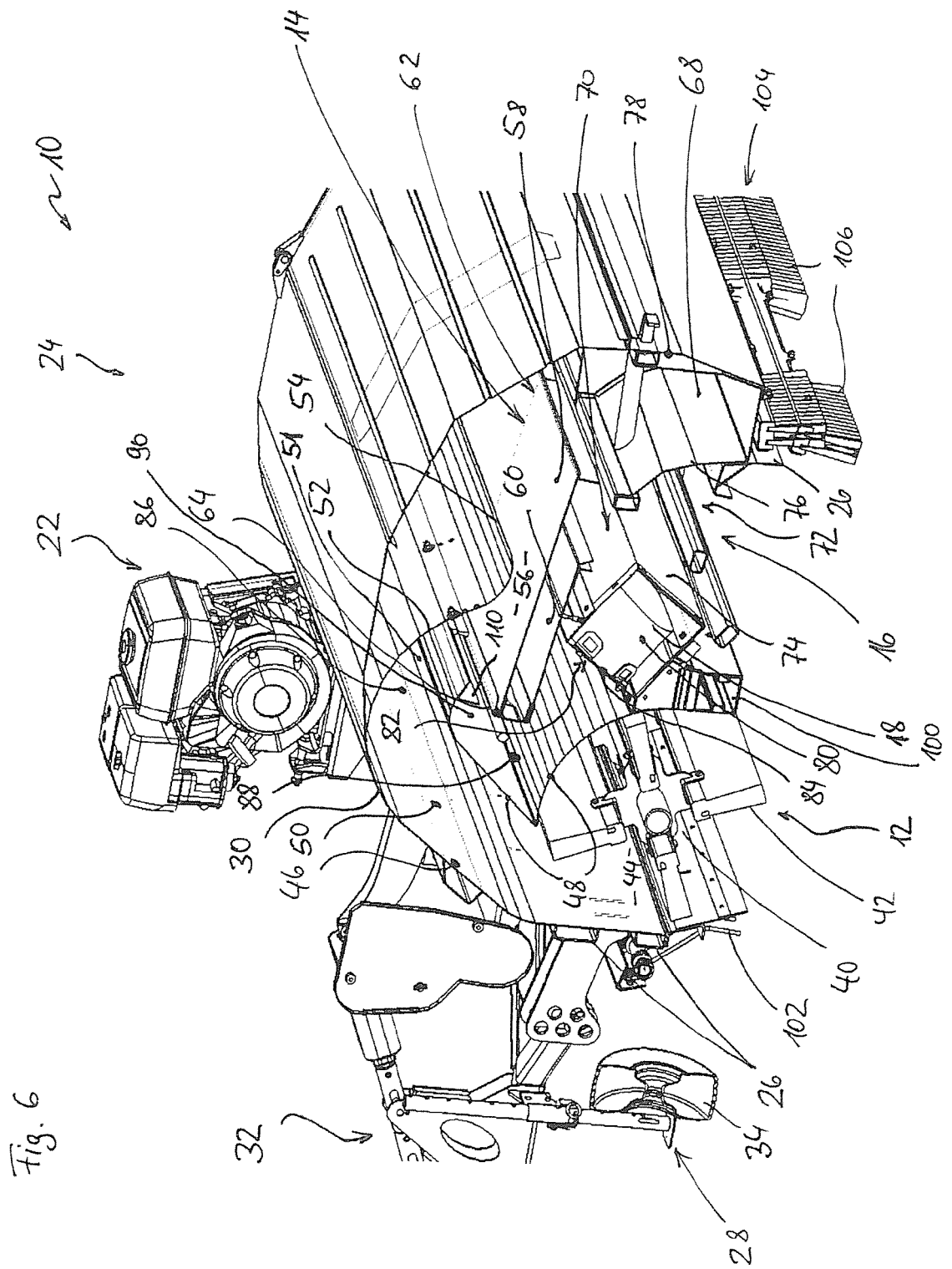


Fig. 3







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

- EP 1080275 B2 [0002]
- WO 2006046863 A1 [0004]
- WO 2008060145 A1 [0004] [0005] [0006]