



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.06.2024 Patentblatt 2024/23**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E01H 1/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23213313.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E01H 1/0836; E01H 15/00**

(22) Anmeldetag: **30.11.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

• **Fiedler, Matthias**  
**47804 Krefeld (DE)**

(72) Erfinder:

• **Fiedler, Volkhard**  
**47804 Krefeld (DE)**  
 • **Fiedler, Matthias**  
**47804 Krefeld (DE)**

(30) Priorität: **30.11.2022 DE 202022106717 U**

(74) Vertreter: **Dr. Stark & Partner Patentanwälte mbB**  
**Moerser Straße 140**  
**47803 Krefeld (DE)**

(71) Anmelder:  
 • **Fiedler, Volkhard**  
**47804 Krefeld (DE)**

(54) **LAUBSAUGER MIT EINEM EINLASS ZUM EINSAUGEN VON LAUB UND EINEM AUSLASS ZUM AUSGEBEN DES LAUBES**

(57) Die Erfindung betrifft einen Laubsauger mit einem Einlass (1) zum Einsaugen von Laub und einem Auslass (2) zum Ausgeben des Laubes, wobei der Einlass (1) und der Auslass (2) über eine, vorzugsweise kanalförmige, Strömungsführung (3) miteinander verbunden sind, und mit einem von einem Antrieb (6) angetriebenen Lüfter (7) zur Erzeugung eines Luftstroms zum Transport des Laubes durch die Strömungsführung (3) vom Einlass (1) zum Auslass (2). Um einen Laubsauger

anzugeben, bei dem die Gefahr von Verstopfungen/Verklebungen durch das angesaugte Laub im Bereich des Auslasses reduziert ist, soll der Laubsauger zusätzlich mit einer Zerkleinerungsvorrichtung (8) versehen sein, die im Verlauf der Strömungsführung (3) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Zerkleinerungsvorrichtung (8) im Verlauf der Strömungsführung (3) des Laubsaugers zwischen dem Lüfter (7) und dem Auslass (3) angeordnet ist.

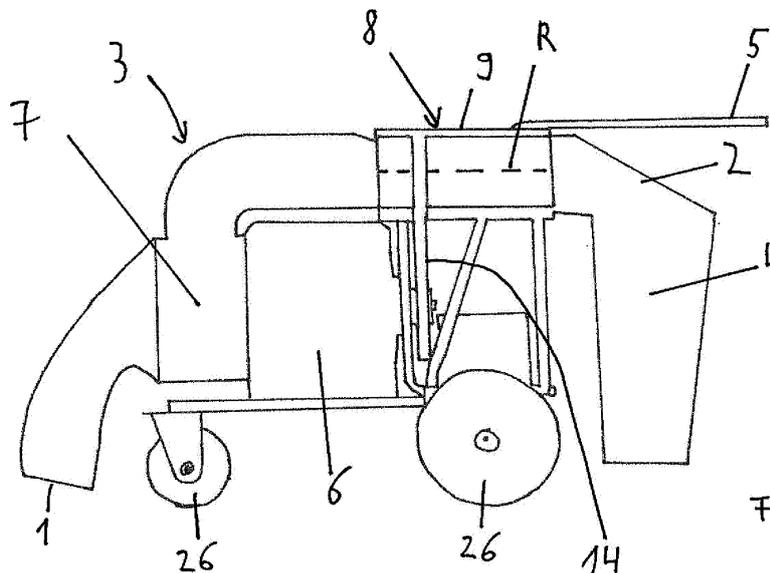


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Laubsauger mit einem Einlass zum Einsaugen von Laub und einem Auslass zum Ausgeben des Laubes, wobei der Einlass und der Auslass über eine, vorzugsweise kanalförmige, Strömungsführung miteinander verbunden sind, und mit einem von einem Antrieb angetriebenen Lüfter zur Erzeugung eines Luftstroms zum Transport des Laubes durch die Strömungsführung vom Einlass zum Auslass.

**[0002]** Aus der Praxis sind Laubsauger bekannt. Diese saugen das Laub auf und transportieren es in einen Auffangbehälter. Nachteilig hierbei ist, dass - insbesondere, wenn es sich um große Blätter handelt und/oder wenn das Laub sehr feucht ist - es zu Verstopfungen insbesondere im Bereich des Auslasses kommen kann. Dann muss der Betrieb unterbrochen und die Verstopfung entfernt werden. Auch nimmt das im Auffangbehälter gesammelte Laub ein nicht unbeachtliches Volumen ein. Zudem ist das aufgesaugte Laub aufgrund seiner Größe nicht direkt zur Düngung oder zum Mulchen geeignet.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und einen Laubsauger anzugeben, bei dem die Gefahr von Verstopfungen/Verklebungen durch das angesaugte Laub im Bereich des Auslasses reduziert ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Laubsauger zusätzlich mit einer Zerkleinerungsvorrichtung versehen ist, die im Verlauf der Strömungsführung vorgesehen ist. Die Zerkleinerungsvorrichtung kann dabei als Zerreißeinrichtung ausgebildet sein, in der das aufgesaugte Material, wie beispielsweise Laub, zerrissen wird.

**[0005]** Insoweit hat der erfindungsgemäße Laubsauger neben dem Lüfter, der für das Ansaugen des Laubes und für den Transport des angesaugten Laubes oder auch eventuell anderer angesaugter Gegenstände, wie beispielsweise kleine Äste, innerhalb der Strömungszuführung dient, eine Zerkleinerungsvorrichtung zum Zerreißen des angesaugten Materials, wie beispielsweise des angesaugten Laubes. Durch die Zerkleinerungsvorrichtung wird das angesaugte Material, wie beispielsweise das angesaugte Laub, in kleinere Laubbestandteile zerrissen. Die Zerkleinerungseinrichtung gewährleistet auch ein Zerreißen von Laubblättern größerer Dicke und Größe. Da die von der Zerkleinerungsvorrichtung zerrissenen Bestandteile, wie Laubbestandteile, kleiner als das angesaugte Material, wie Laub, ist, können die zerrissenen Bestandteile, wie beispielsweise die Laubbestandteile, sicher durch den durch den Lüfter erzeugten Luftstrom über den Auslass in den Auffangbehälter transportiert werden. In dem Auffangbehälter kann ferner mehr Material, wie Laub, gesammelt werden, da aufgrund der geringeren Abmessungen der zerrissenen Bestandteile, wie Laubbestandteile, das Material, wie das Laub, dichter gesammelt werden kann. Es wird insoweit eine Volumenreduzierung erreicht, so dass ein Auffangbehälter nicht so schnell entleert werden muss. Durch

die Zerkleinerungsvorrichtung wird das angesaugte Laub oder auch eventuell angesaugte andere Gegenstände, wie beispielsweise kleine Äste, auf eine solche Größe zerkleinert, dass das zerkleinerte Endprodukt ohne eine weitere Behandlung zur Düngung und zum Mulchen eingesetzt werden kann.

**[0006]** Die Zerkleinerungsvorrichtung kann im Verlauf der Strömungsführung des Laubsaugers zwischen dem Lüfter und dem Auslass angeordnet sein. Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Anordnung denkbar, bei der die Zerkleinerungsvorrichtung vor dem Lüfter, d. h. zwischen dem Einlass und dem Lüfter angeordnet ist.

**[0007]** Dabei kann die Zerkleinerungsvorrichtung im Inneren der Strömungsführung angeordnet sein, wobei die Strömungsführung zumindest über die Länge der Zerkleinerungsvorrichtung einen, einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweisenden Gehäuseabschnitt bildet, und dass die Zerkleinerungsvorrichtung zumindest eine Zerkleinerungseinrichtung aufweist, die wenigstens ein orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zum Gehäuseabschnitt ausgerichtete Zerkleinerungselement umfasst und dass zumindest ein Zerkleinerungselement wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung drehbar um eine koaxial zum Gehäuseabschnitt ausgerichtete Rotationsachse R in der Strömungsführung gelagert ist. Durch das zumindest eine drehbar um eine koaxial zum Gehäuseabschnitt ausgerichtete Rotationsachse R gelagerte Zerkleinerungselement wird das Laub durch Zerreißen zerkleinert. Zur Erhöhung des Zerkleinerungsergebnisses sind vorzugsweise mehrere Zerkleinerungselemente vorgesehen.

**[0008]** Sofern mehrere in Richtung der Rotationsachse gesehen hintereinander angeordnete Zerkleinerungseinrichtungen vorgesehen sind, kann der Abstand zwischen der dem Einlass am nächsten liegenden Zerkleinerungseinrichtung und der dem Auslass am nächsten liegenden Zerkleinerungseinrichtung etwa 50 cm, vorzugsweise zwischen 20 cm und 30 cm, betragen.

**[0009]** Sofern mehrere in Richtung der Rotationsachse gesehen hintereinander angeordnete Zerkleinerungseinrichtungen vorgesehen sind, kann der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen identisch sein. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen kann vorzugsweise zwischen 10 cm und 20 cm betragen. Es ist aber auch durchaus möglich, dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen zum Auslass hin abnimmt.

**[0010]** Bei wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung kann zumindest einem Zerkleinerungselement wenigstens ein weiteres Zerkleinerungselement zugeordnet sein, wobei zumindest eines dieser beiden Zerkleinerungselemente in Relation zu dem anderen Zerkleinerungselement relativ bewegbar ist und wobei die Relativbewegung derart erfolgt, dass in der Position, in der diese beiden Zerkleinerungselemente sich einander am nächsten sind, in Richtung der Rotationsachse R gesehen zwischen diesen beiden Zerkleinerungselementen

ein Spalt S verbleibt, so dass das Laub durch die relative Verlagerung in dem betreffenden Spalt S zerreißbar ist. Für die Relativbewegung kann eines der beiden Zerkleinerungselemente ortsfest angeordnet sein, während das andere der beiden Zerkleinerungselemente drehbar gelagert ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass beide Zerkleinerungselemente in dieselbe Richtung, jedoch mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit gedreht werden. Auch ist es möglich, dass sich beide Zerkleinerungselemente in unterschiedliche Richtungen drehen. Jedes weitere Zerkleinerungselement ist ebenfalls orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zum Gehäuseabschnitt ausgerichtet. Durch das Zusammenwirken zweier korrespondierender Zerkleinerungselemente kann der Zerreiprozess verbessert werden, da das Laub in dem jeweiligen Spalt durch die Relativbewegung der beiden korrespondierenden Zerkleinerungselemente zerrissen wird.

**[0011]** In dem Gehäuseabschnitt kann eine koaxial zum Gehäuseabschnitt ausgerichtete Achse angeordnet sein und an der Achse kann zumindest ein radial vorstehendes Zerkleinerungselement wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung befestigt sein.

**[0012]** Die Achse kann mittels eines Antriebs antreibbar sein.

**[0013]** Der Gehäuseabschnitt kann unbeweglich am Laubsauger befestigt sein.

**[0014]** An der Innenseite des Gehäuseabschnittes kann zumindest ein radial ausgerichtetes Zerkleinerungselement wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung angeordnet sein. Sofern mehrere Zerkleinerungselemente vorgesehen sind, können die mehreren Zerkleinerungselemente in einer Ebene, die orthogonal zur Rotationsachse ausgerichtet ist, angeordnet sein. Alternativ oder in Ergänzung können auch mehrere Zerkleinerungselemente in Richtung der Rotationsachse gesehen hintereinander angeordnet sein.

**[0015]** An der Innenseite des Gehäuseabschnittes zu zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung können zumindest zwei Zerkleinerungselemente angeordnet sein, wobei die zwei Zerkleinerungselemente in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet sind, dass das korrespondierende, auf der Achse angeordnete Zerkleinerungselement berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes angeordneten Zerkleinerungselementen unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar ist.

**[0016]** An der Innenseite des Gehäuseabschnittes zu zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung können zumindest zwei Zerkleinerungselemente angeordnet sein, wobei das eine der beiden Zerkleinerungselemente zu einer größeren Anzahl an Zerkleinerungselementen gehört, die in einer orthogonal zur Rotationsachse ausgerichteten Ebene angeordnet sind, und das andere der beiden Zerkleinerungselemente zu einer größeren Anzahl an anderen Zerkleinerungselementen gehört, die in einer anderen orthogonal zur Rotationsachse ausgerich-

teten Ebene angeordnet sind, wobei die beiden durch die jeweils gebildeten Zerkleinerungselemente gebildeten Ebenen in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet sind, dass das korrespondierende, auf der Achse angeordnete Zerkleinerungselement berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes angeordneten Zerkleinerungselementen unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar ist. Dabei kann das auf der Achse angeordnete Zerkleinerungselement wiederum zu einer größeren Anzahl an Zerkleinerungselementen gehören, die in einer orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind. Bei einer Ausgestaltung des Laubsaugers, die einen unbeweglich am Laubsauger befestigten Gehäuseabschnitt sowie eine rotierende Achse aufweist, ist sowohl die größere Anzahl an Zerkleinerungselementen, die in der einen orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind, als auch die größere Anzahl an Zerkleinerungselementen, die in der anderen orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind, nicht drehbar, d. h. ortsfest, während das(die) auf der Achse angeordnete(n) Zerkleinerungselement(e) um die Rotationsachse R rotiert(rotieren).

**[0017]** Die Breite des Spaltes S kann zwischen 0,5 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 4 mm, besonders bevorzugt 2 mm, betragen.

**[0018]** Dabei kann die Breite des Spaltes S zwischen zwei Zerkleinerungselementen zum Auslass hin kontinuierlich oder diskontinuierlich abnehmen. Bei einer solchen Ausgestaltung ist die Breite des Spaltes S zwischen zwei beim Reien zusammenwirkenden Zerkleinerungselementen, die näher am Einlass angeordnet sind, größer als die Breite des Spaltes S zwischen zwei beim Reien zusammenwirkenden Zerkleinerungselementen, die näher am Auslass angeordnet sind. Bei einer solchen Ausgestaltung erfolgt in den zwischen zwei dem Einlass näher angeordneten Zerkleinerungselementen eine Grobzerkleinerung, während anschließend in dem Spalt S zwischen zwei dem Auslass näher angeordneten Zerkleinerungselementen eine Feinzerkleinerung erfolgt.

**[0019]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann sich die Breite des Spaltes S von der dem Einlass zugewandten Zerkleinerungseinrichtung zu der dem Auslass zugewandten Zerkleinerungseinrichtung verringern.

**[0020]** Zumindest eine Zerkleinerungseinrichtung kann wenigstens zwei, vorzugsweise drei, in einer Ebene angeordnete Zerkleinerungselemente umfassen, wobei die Zerkleinerungselemente um zumindest 30°, vorzugsweise um 120°, versetzt zueinander angeordnet sind. Durch eine vergrößerte Anzahl an Zerkleinerungselementen innerhalb einer Ebene, die orthogonal zur Rotationsachse ausgerichtet ist, wird die Anzahl an Kanten erhöht, die zur Zerkleinerung des Laubes zur Verfügung stehen.

**[0021]** Die dem Gehäuseabschnitt abgewandten Enden der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung kön-

nen an einem Ring, vorzugsweise an einem als Montagering ausgebildeten Ring, befestigt sein. Sofern der Ring als Montagering ausgebildet ist, können die entsprechenden Zerkleinerungselemente drehfest an der Achse befestigt werden. Soll der Ring lediglich ein Lager darstellen, in dem die Achse drehbar gelagert ist, weist der Ring eine so große Öffnung auf, dass die Achse hierin frei drehbar ist.

**[0022]** Die dem Gehäuseabschnitt zugewandten Enden der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung können außenseitig von einem Außenring umfasst sein. Mittels des Außenrings können beispielsweise die Zerkleinerungselemente an dem Gehäuseabschnitt befestigt sein. Sofern zusätzlich ein Ring, wie beispielsweise ein als Montagering ausgebildeter Ring, vorgesehen ist, ist der Außenring ebenfalls koaxial und in einer Ebene mit dem Ring angeordnet.

**[0023]** Dabei können die Zerkleinerungselemente zweier benachbarter Zerkleinerungseinrichtungen versetzt zueinander, vorzugsweise um zumindest  $30^\circ$  zueinander versetzt, angeordnet sein. Durch die versetzte Anordnung ist sichergestellt, dass beispielsweise das Laub beim Passieren des Gehäuseabschnittes durch zumindest eine der vier Zerkleinerungseinrichtungen zerkleinert wird. Selbstverständlich können die Zerkleinerungselemente zweier benachbarter Zerkleinerungseinrichtungen oder auch aller Zerkleinerungseinrichtungen miteinander fluchten.

**[0024]** Zumindest eine Kante der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Kanten der Zerkleinerungselemente wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung kann eine sägezahnartige Riffelung aufweisen. Sofern beide Kanten der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Kanten der Zerkleinerungselemente wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung eine sägezahnartige Riffelung aufweisen, weist bei dem einen Zerkleinerungselement die in Drehrichtung D weisende Kante die Riffelung auf, während bei dem korrespondierenden Zerkleinerungselement dieser Zerkleinerungseinrichtung die entgegen der Drehrichtung D weisende Kante die Riffelung aufweist.

**[0025]** Dabei kann bei wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung zumindest einer der beiden aufeinander zuweisenden Bereiche der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente dieser Zerkleinerungseinrichtung eine sägezahnartige Riffelung aufweisen. Vorzugsweise können bei wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung beide der aufeinander zuweisenden Bereiche der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente dieser Zerkleinerungseinrichtung eine sägezahnartige Riffelung aufweisen. Dabei ist die Riffelung vorzugsweise orthogonal zu der Bewegungsrichtung des betreffenden Bereichs beim Zerreißenprozess ausgerichtet. Bei einem Bereich handelt es sich beispielsweise um eine Seitenfläche oder Seitenflanke eines Zerkleinerungselementes.

**[0026]** An dem, dem Einlass zugewandten Ende der Achse kann ein Schaufelrad zur Vereinzelung des Laubes angeordnet sein. Durch eine Vereinzelung des Laubes wird das Zerkleinerungsergebnis verbessert.

5 **[0027]** Dabei kann der den Lüfter antreibende Antrieb und der die Achse antreibende Antrieb derselbe Antrieb sein. Die Achse kann mit einer Drehzahl zwischen 1000 1/min bis 5000 1/min, bevorzugt mit einer Drehzahl von 3000 1/min, rotieren.

10 **[0028]** Dabei kann zwischen dem Antrieb und der Achse ein Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis zwischen 1:2 und 1:10, vorzugsweise von 1:3, angeordnet sein.

15 **[0029]** Dabei kann am Auslass ein Auffangbehälter zur Aufnahme des ausgegebenen Laubes vorgesehen sein. Auf diese Weise kann das zerkleinerte Laub in dem Auffangbehälter gesammelt werden.

20 **[0030]** Für ein einfaches Verfahren kann der Laubsauger zumindest zwei Räder, vorzugsweise vier Räder, aufweisen. Bei einer solchen Ausgestaltung ist der Laubsauger fahrbar und eignet sich beispielsweise für den Einsatz auf privaten Grundstücken. In der einfachsten Ausführungsform wird der Laubsauger von dem Bediener geschoben. Der Laubsauger kann auch über einen Radantrieb verfügen. In diesem Fall wird der Laubsauger von dem Bediener über einen Griff nur noch gelenkt.

25 **[0031]** Der Laubsauger kann auch als Aufsitzlaubsauger ausgebildet sein. Bei einer solchen Ausgestaltung weist der Laubsauger beispielsweise ein Lenkrad, Pedale, sowie einen Fahrersitz, auf. Eine solche Ausgestaltung eignet sich beispielsweise für größere Grundstücke.

30 **[0032]** Der Laubsauger kann auch als Laubsaugroboter, d. h. als vollautomatischer Laubsauger, ausgebildet sein. Ein Laubsaugroboter verfügt unter anderem über einen eigenen Antrieb, über einen Energiespeicher, wie beispielsweise eine Batterie, und über eine geeignete Steuerungseinrichtung. Nach Einschalten arbeitet der Laubsaugroboter frei und eigenständig, ohne dass ein Bediener eingreifen muss. Die Handlungen werden von der Steuerungseinrichtung gesteuert. Eine in der Steuerungseinrichtung hinterlegte Software entscheidet beispielsweise über den Fahrweg des Laubsaugroboters oder über die Aufladezeiten.

35 **[0033]** Zum Aufsaugen von Laub im öffentlichen Raum, beispielsweise in Alleen, bietet es sich an, wenn der Laubsauger Bestandteil eines Autos, eines Lastkraftwagens oder eines Anhängers eines Lastkraftwagens ist. Auf diese Weise können große Mengen an Laub, die zuvor beispielsweise am Straßenrand gesammelt worden sind, aufgesaugt werden. Bei einer solchen Ausgestaltung ist die Zerkleinerungsvorrichtung, die beispielsweise als Zerreißvorrichtung ausgebildet ist, an die größeren zu zerkleinernden Laubmengen angepasst. Dies gilt beispielsweise in Bezug auf die Abmessungen, wie Länge oder Durchmesser des Gehäuseabschnittes, der Drehzahl, der Anzahl an Zerkleinerungseinrichtungen oder der Anzahl an Zerkleinerungselementen pro Zerkleinerungseinrichtung. Sofern mehrere in Richtung der

Rotationsachse gesehen hintereinander angeordnete Zerkleinerungseinrichtungen vorgesehen sind, kann der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen identisch sein. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen kann vorzugsweise zwischen 10 cm und 50 cm betragen. Es ist aber auch durchaus möglich, dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Zerkleinerungseinrichtungen zum Auslass hin abnimmt. Die Breite des Spaltes S kann zwischen 0,5 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 4 mm, besonders bevorzugt 2 mm, betragen.

**[0034]** Ferner bietet es sich an, wenn im Bereich des Einlasses eine mit einer Steuerungseinrichtung verbundene Detektionseinrichtung, wie beispielsweise eine optische Detektionseinrichtung, vorgesehen ist. Wird mittels der Detektionseinrichtung beispielsweise eine Laterne detektiert, wird der Einlass mittels der Steuerungseinrichtung berührungsfrei um die Laterne herumgeführt.

**[0035]** Im Folgenden werden in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Laubsaugers,
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer kanalförmigen Strömungsführung einschließlich eines Antriebs,
- Fig. 3 eine schräge Ansicht auf den Gegenstand nach Fig. 2,
- Fig. 4 das Detail "X" aus Fig. 3 mit geschnittener Strömungsführung,
- Fig. 5 eine Seitenansicht auf eine der vier Zerkleinerungseinrichtungen aus Fig. 4,
- Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Gegenstandes nach Fig. 5,
- Fig. 7 eine Ansicht von links in Richtung der Achse gesehen in das Innere des Gegenstandes nach Fig. 3,
- Fig. 8 eine schräge Seitenansicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel des Gehäuseabschnittes einer kanalförmigen Strömungsführung einschließlich eines Antriebs,
- Fig. 9 den Gegenstand nach Fig. 8 ohne einen die Zerkleinerungsvorrichtung umgebenden Gehäuseabschnitt,
- Fig. 10 eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Laubsaugers,
- Fig. 11 eine Ausgestaltung, bei der der erfindungsgemäße Laubsauger Bestandteil eines Lastkraftwagens ist,
- Fig. 12 eine Ausgestaltung, bei der der erfindungsgemäße Laubsauger wiederum Bestandteil eines Lastkraftwagens ist und
- Fig. 13 eine Explosionsdarstellung eines anderen Ausführungsbeispiels einer Zerkleinerungseinrichtung.

**[0036]** In allen Figuren werden für gleiche bzw. gleich-

artige Bauteile übereinstimmende Bezugszeichen verwendet.

**[0037]** Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Laubsauger mit einem Einlass 1 zum Einsaugen von Laub und einem Auslass 2 zum Ausgeben des Laubes, wobei der Einlass 1 und der Auslass 2 über eine kanalförmige Strömungsführung 3 miteinander verbunden sind. Am Auslass 2 ist ein Auffangbehälter 4 zur Aufnahme des ausgegebenen Laubes vorgesehen. Zum Entleeren kann der Auffangbehälter 4 beispielsweise demontiert, beispielsweise durch Aushaken, werden. Auch eine verschließbare Öffnung im Auffangbehälter 4 ist beispielsweise möglich. Der Laubsauger weist vier Räder 26 auf. Sofern zumindest ein Rad 26 angetrieben ist, ist der Laubsauger selbstfahrend. Ferner weist der Laubsauger einen Griff 5 auf.

**[0038]** Ferner umfasst der Laubsauger einen von einem Antrieb 6 angetriebenen Lüfter 7 zur Erzeugung eines Luftstroms zum Transport des Laubes durch die Strömungsführung 3 vom Einlass 1 zum Auslass 2. Der Lüfter 7 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Radiallüfter ausgebildet.

**[0039]** Darüber hinaus ist der Laubsauger zusätzlich mit einer Zerkleinerungsvorrichtung 8 versehen, die im Verlauf der Strömungsführung 3 vorgesehen ist. Die Zerkleinerungsvorrichtung 8 ist dabei im Verlauf der Strömungsführung 3 des Laubsaugers zwischen dem Lüfter 7 und dem Auslass 2 angeordnet. Die Zerkleinerungsvorrichtung 8 ist im Inneren der Strömungsführung 3 angeordnet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel bildet die Strömungsführung 3 zumindest über die Länge der Zerkleinerungsvorrichtung 8 einen, einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweisenden Gehäuseabschnitt 9. Der Gehäuseabschnitt 9 ist unbeweglich am Laubsauger befestigt.

**[0040]** Die Zerkleinerungsvorrichtung 8 selbst weist - wie beispielsweise Fig. 2 zeigt - in Richtung der Rotationsachse R gesehen vier hintereinander angeordnete Zerkleinerungseinrichtungen 10 auf. Jede Zerkleinerungseinrichtung 10 umfasst mehrere orthogonal zum Gehäuseabschnitt 9 ausgerichtete Zerkleinerungselemente 11.

**[0041]** In dem Gehäuseabschnitt 9 ist eine koaxial zum Gehäuseabschnitt 9 ausgerichtete Achse 12, die die Rotationsachse R bildet, angeordnet. Die Achse 12 ist mittels eines Antriebs 13 antreibbar. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind der Antrieb 6 des Lüfters 7 und der Antrieb der Achse 12 der gleiche Antrieb. Der Antrieb 6 greift an einem Ende der Welle des Lüfters 7 an. Über einen Keilriemen 14 ist der Antrieb 6 mit der Achse 12 verbunden und treibt die Achse 12 an.

**[0042]** Es bietet sich an, wenn der Laubsauger zusätzlich eine nicht dargestellte außenseitige Einhausung aufweist, die sich beispielsweise von dem Übergang vom Lüfter 7 zum Antrieb 6 einerseits bis zumindest rechts von dem Keilriemen 14 andererseits erstreckt und zumindest die beiden Seiten sowie die Oberseite des Laubsaugers umschließt. Eine solche Einhausung würde da-

mit u. a. den Antrieb 6 und den Keilriemen 14 einhausen. Auf diese Weise wird zum einen die Geräuschemission reduziert. Zum anderen dient die Einhausung als Schutz vor dem rotierenden Keilriemen 14.

**[0043]** Die Ausgestaltung, bei der der Antrieb 6 über den Keilriemen 14 mit der Achse 12 verbunden ist und auf diese Weise die Achse 12 antreibt, ist auch in vergrößerter Darstellung beispielsweise in den Fig. 8 und 9 dargestellt. Beispielsweise in Fig. 2 ist eine andere Ausgestaltung dargestellt. Hier ist der Achse 12 ein separater Antrieb 13 zugeordnet. Der Antrieb 13 greift unmittelbar an dem aus der Strömungsführung 3 herausragenden Ende der Achse 12 an und setzt die Achse 12 in eine Rotationsbewegung.

**[0044]** Fig. 8 zeigt eine schräge Seitenansicht auf den kanalförmigen Gehäuseabschnitt 9 und den in einem Abstand daneben angeordneten Antrieb 13. Das in Fig. 8 nach schräg unten rechts weisende Ende des Gehäuseabschnittes 9 ist - wie beispielsweise auch in Fig. 1 dargestellt - dem Einlass 1 zugewandt und das in Fig. 8 nach schräg links oben weisende Ende des Gehäuseabschnittes 9 ist dem Auslass 2 zugewandt. Insoweit durchströmt das aufgesaugte und zu zerkleinernde Laub den Gehäuseabschnitt 9 von rechts nach links.

**[0045]** Das in Fig. 8 nach schräg links oben weisende Ende des Gehäuseabschnittes 9 ist mit einem nicht dargestellten kanalförmigen Gehäuse verbunden, so dass das zerkleinerte Laub in den Auffangbehälter 4 geblasen wird. An das in Fig. 8 nach schräg rechts unten weisende Ende des Gehäuseabschnittes 9 schließt sich die restliche Strömungsführung 3 an. Der spaltförmige umlaufende Freiraum zwischen der Strömungsführung 3 und dem in Fig. 8 nach schräg rechts unten weisenden Ende des Gehäuseabschnittes 9, in dem auch eine den Keilriemen 14 führende Scheibe 15 angeordnet ist, ist ein den Freiraum vollständig umschließendes und damit abdeckendes, nicht dargestelltes Abdeckblech vorgesehen. Das Abdeckblech weist zwei Öffnungen auf, durch die der Keilriemen 14 aus dem Freiraum geführt ist.

**[0046]** Für eine effektive Zerkleinerung durch Zerreißen kann die Achse 12 mit einer Drehzahl zwischen 1000 1/min bis 5000 1/min, bevorzugt mit einer Drehzahl von 3000 1/min, rotieren. Durch die Auswahl geeigneter Durchmesser der den Keilriemen 14 führenden Scheiben 15 bzw. Scheiben 15, 21 in Fig. 10 kann das gewünschte Übersetzungsverhältnis zwischen dem jeweiligen Antrieb und der Achse 12 wie beispielsweise 1:2 bis 1:10, vorzugsweise von 1:3, eingestellt werden.

**[0047]** Bei jeder der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 ist einem Zerkleinerungselement 11 wenigstens ein weiteres Zerkleinerungselement 11 zugeordnet, wobei eines dieser beiden Zerkleinerungselemente 11 in Relation zu dem anderen Zerkleinerungselement 11 relativ bewegbar ist. Die Relativbewegung erfolgt derart, dass in der Position, in der diese beiden Zerkleinerungselemente 11 sich einander am nächsten sind, in Richtung der Rotationsachse R gesehen zwischen diesen beiden Zerkleinerungselementen 11 ein Spalt S verbleibt, so

dass das Laub durch die relative Verlagerung in dem betreffenden Spalt S zerrissen wird.

**[0048]** Fig. 6 zeigt in Form einer Explosionszeichnung den grundsätzlichen Aufbau einer der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10. Wie beispielsweise Fig. 6 zu entnehmen ist, sind an der in Fig. 6 nicht dargestellten rotierenden Achse 12 zu jeder der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 jeweils drei radial vorstehende Zerkleinerungselemente 11 befestigt. Die drei Zerkleinerungselemente 11 jeder Zerkleinerungseinrichtung 10 sind in einer Ebene angeordnet, wobei der Winkel zwischen den Zerkleinerungselementen 11 jeweils  $120^\circ$  beträgt. Die Ebene ist orthogonal zur Rotationsachse R und damit auch zur Achse 12 ausgerichtet. Die drei Zerkleinerungselemente 11 jeder Zerkleinerungseinrichtung 10 bilden insoweit einen in einer Ebene liegenden Mercedes Stern. Die dem Gehäuseabschnitt 9 abgewandten Enden der drei in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente 11 sind an einem Ring 16 befestigt, der als Montagering ausgebildet ist. Jeder als Montagering ausgebildete Ring 16 ist drehfest an der Achse 12 befestigt. Hierzu weist jeder dieser Montageringe eine Nut 17 auf, die mit einem entsprechenden Vorsprung auf der Achse 12 zusammenwirkt. Damit sind die drei Zerkleinerungselemente 11 jeder Zerkleinerungseinrichtung 10 fest an der Achse 12 befestigt und drehen sich bei Rotation der Achse 12 mit. Wie beispielsweise Fig. 4 zeigt, sind jeweils drei in einer Ebene angeordnete Zerkleinerungselemente 11 an jedem als Ring 16 ausgebildeten Montagering befestigt, wobei die drei Zerkleinerungselemente 11 innerhalb der Ebene um  $120^\circ$  versetzt zueinander angeordnet sind. Auf der Achse 12 sind insoweit vier jeweils als Ring 16 ausgebildete Montageringe mit jeweils drei um  $120^\circ$  versetzt zueinander angeordneten Zerkleinerungselementen 11 angeordnet. Bei Rotation der Achse 12 drehen sich die insgesamt 12 Zerkleinerungselemente 11 mit. Die Achse 12 ist koaxial zum Gehäuseabschnitt 9 ausgerichtet. Die Achse 12 bildet die koaxial zum Gehäuseabschnitt 9 ausgerichtete Rotationsachse R.

**[0049]** Wie beispielsweise Fig. 6 weiterhin zu entnehmen ist, weist jede der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 ferner an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 befestigte, ebenfalls radial ausgerichtete Zerkleinerungselemente 11 auf. Wie beispielsweise Fig. 4 zu entnehmen ist, sind die Zerkleinerungselemente 11 einer Zerkleinerungseinrichtung 10 in zwei orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebenen an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 angeordnet und an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 befestigt. Die Zerkleinerungselemente 11 zweier Ebenen sind dabei in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet, dass die korrespondierenden, auf der Achse 12 in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente 11 berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes angeordneten und an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 befestigten Zerkleinerungselementen 11 unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar

sind. Insgesamt sind wiederum jeweils drei Zerkleinerungselemente 11 in einer Ebene angeordnet, wobei der Winkel zwischen den Zerkleinerungselementen 11 in einer Ebene jeweils  $120^\circ$  beträgt. Drei Zerkleinerungselemente 11 einer Zerkleinerungseinrichtung 10 bilden jeweils einen in einer Ebene liegenden Mercedes Stern. Die dem Gehäuseabschnitt 9 abgewandten Enden jeder der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente 11 jeder Zerkleinerungseinrichtung 10 sind jeweils an einem Ring 16 befestigt. Jeder Ring 16 weist jedoch eine derart große Öffnung auf, dass sich die darin durchgeführte Achse 12 frei drehen kann. Im Bereich jeder Öffnung ist ein geeignetes und nicht dargestelltes Lager vorgesehen, so dass die Achse 12 möglichst reibungsfrei in dem Gehäuseabschnitt 9 rotieren kann. Die dem Gehäuseabschnitt 9 zugewandten Enden der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente 11 jeder Zerkleinerungseinrichtung 10 sind außenseitig von einem Außenring 18 umfasst. Jeder Außenring 18 ist koaxial und in einer Ebene mit dem korrespondierenden Ring 16 angeordnet. Jeder Außenring 18 ist mit der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 in Kontakt und mittels Schrauben 19 mit dem Gehäuseabschnitt 9 verschraubt. Da der Gehäuseabschnitt 9 unbeweglich am Laubsauger befestigt ist, sind damit auch die insgesamt acht Außenringe 18 und folglich auch die an jedem Außenring 18 angeordneten Zerkleinerungselemente 11 unbeweglich am Laubsauger befestigt.

**[0050]** Beispielsweise in Fig. 5 ist insoweit eine Ausgestaltung dargestellt, bei der an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 zu der Zerkleinerungseinrichtung 10 zumindest zwei Zerkleinerungselemente 11 angeordnet und an dieser über den jeweiligen Montagerring 18 befestigt sind, wobei das linke äußere Zerkleinerungselement 11 zu einer größeren Anzahl an Zerkleinerungselementen 11 - vorliegend drei Zerkleinerungselemente 11 - gehört, die in einer orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind, und das rechte äußere Zerkleinerungselement 11 zu einer größeren Anzahl an anderen Zerkleinerungselementen 11 - vorliegend drei Zerkleinerungselemente 11 - gehört, die in einer anderen orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind. Die beiden durch die jeweils gebildeten Zerkleinerungselemente 11 gebildeten Ebenen sind in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet, dass das korrespondierende, auf der Achse 12 angeordnete Zerkleinerungselement 11 berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 angeordneten Zerkleinerungselementen 11 unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar ist. Das auf der Achse 12 angeordnete Zerkleinerungselement 11 - in Fig. 5 das mittlere Zerkleinerungselement 11 - gehört wiederum zu einer größeren Anzahl an Zerkleinerungselementen 11 - vorliegend drei Zerkleinerungselemente 11 - die in einer orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind.

**[0051]** Über den Lüfter 7 wird das Laub angesaugt und

gelangt über die Strömungsführung 3 in die Zerkleinerungsvorrichtung 8. Hier trifft das Laub auf die sich drehende Achse 12 mit den daran befestigten Zerkleinerungselementen 11. Durch die Rotation der Achse 12 und damit durch die Rotation der Zerkleinerungselemente 11 auf der einen Seite und den feststehenden, am Gehäuseabschnitt 9 befestigten Zerkleinerungselementen 11 andererseits besteht eine Relativbewegung. Das Laub wird durch die sich relativ zueinander verlagernden Zerkleinerungselemente 11 jeder der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 zerrissen und auf diese Weise zerkleinert.

**[0052]** Die Relativbewegung erfolgt derart, dass in der Position, in der zwei miteinander wirkende Zerkleinerungselemente 11 sich einander am nächsten sind, in Richtung der Rotationsachse R gesehen zwischen diesen beiden Zerkleinerungselementen 11 ein Spalt S verbleibt. Hierzu wird beispielsweise auf Fig. 5 verwiesen, in der der Spalt S dargestellt ist. Das Laub wird durch die relative Verlagerung in dem betreffenden Spalt S zerrissen. Die Breite des Spaltes S beträgt zwischen 0,5 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 4 mm, besonders bevorzugt 2 mm.

**[0053]** Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen sind insgesamt vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 vorgesehen. Da das Laub auf dem Weg vom Einlass 1 zum Auslass 2 sämtliche vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 passiert, wird das Laub bzw. das bereits zerkleinerte Laub insgesamt viermal durch Zerreißen zerkleinert bzw. weiterzerkleinert. Die Anzahl an Zerkleinerungseinrichtungen 10 hängt von der Größe des angesaugten Laubes und dem gewünschten Zerkleinerungsgrad ab und ist entsprechend auszuwählen. Selbstverständlich kann auch die Anzahl an Zerkleinerungselementen, die in einer Ebene angeordnet sind, anders gewählt werden.

**[0054]** Die Zerkleinerungselemente 11 benachbarter Zerkleinerungseinrichtungen 10 können in Richtung der Rotationsachse R gesehen fluchten. Dann weisen die Zerkleinerungselemente 11 dieser Zerkleinerungseinrichtungen 10 die gleiche Ausrichtung gegenüber der Achse 12 auf. Eine alternative Ausgestaltung ist in Fig. 4 dargestellt. Wie Fig. 4 zu entnehmen ist, sind bei dieser Ausgestaltung die Zerkleinerungselemente 11 benachbarter Zerkleinerungseinrichtungen 10 in Richtung der Achse 12 gesehen versetzt zueinander, vorzugsweise um zumindest  $30^\circ$  zueinander versetzt, angeordnet. Durch die versetzte Anordnung ist sichergestellt, dass beispielsweise das Laub beim Passieren des Gehäuseabschnittes 9 durch zumindest eine der vier Zerkleinerungseinrichtungen 10 zerkleinert wird.

**[0055]** Wie beispielsweise Fig. 6 zu entnehmen ist, weisen die beiden der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Kanten der Zerkleinerungselemente 11 eine sägezahnartige Riffelung auf. Dabei ist bei den drehfest auf der Achse 12 befestigten Zerkleinerungselementen 11 die in Drehrichtung D weisende Kante mit der Riffelung versehen, während bei den korrespondierenden an dem Gehäuseabschnitt 8 befestigten Zerklei-

nerungselementen 11 die jeweils entgegen der Drehrichtung D weisende Kante die Riffelung aufweist. Die Riffelung der Zerkleinerungselemente 11 begünstigt das Zerreißen, da das zu zerkleinernde Material durch die geriffelten Kanten der zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente 11 für das Zerreißen etwas "gehalten" und durch die Relativbewegung dann zerrissen wird. In den dargestellten Ausführungsbeispielen weisen die Zerkleinerungselemente 11 eine eher längliche Ausgestaltung auf, wobei die jeweilige beim Zerreißen wirkende Kante geradlinig ausgebildet ist. Selbstverständlich sind auch andere Ausgestaltungen, wie beispielsweise eine sichelförmig ausgebildete Kante, möglich.

**[0056]** Die in Fig. 13 dargestellte Zerkleinerungseinrichtung 10 entspricht vom grundsätzlichen Aufbau her der Ausgestaltung nach Fig. 6. Der einzige Unterschied besteht darin, dass in Fig. 13 die aufeinander zuweisenden Bereiche der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente 11 eine sägezahnartige Riffelung 24 aufweisen. Bei einem Bereich handelt es sich in diesem Fall um eine Seitenfläche oder Seitenflanke eines Zerkleinerungselementes 11. Die drei Zerkleinerungselemente 11, die den drehfest auf der Welle 12 befestigten Mercedes Stern bilden, weisen insoweit auf ihren beiden Seitenflächen jeweils eine Riffelung 24 auf. Demgegenüber weisen die beiden Gruppen von je drei Zerkleinerungselementen 11, die jeweils den drehfest an der Innenseite des Gehäuseabschnittes 9 befestigten Mercedes Stern bilden, lediglich auf der Seitenfläche, die den drei drehfest auf der Welle 12 befestigten Zerkleinerungselementen 11 zugewandt sind, eine Riffelung 27 in Form einer Flankenriffelung auf. Die Riffelung 27 ist dabei orthogonal zu der Bewegungsrichtung, was in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Drehrichtung D entspricht, des betreffenden Bereichs beim Zerreißenprozess ausgerichtet.

**[0057]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 ragt die Achse 12 mit einem Ende aus der in diesem Bereich gekrümmt ausgebildeten Strömungsführung 3 heraus und weist an ihrem herausragenden Ende die Scheibe 15 auf, die den Keilriemen 14 trägt. Der Antrieb 6 weist eine auf beiden Seiten aus dem Antrieb 6 herausragende Welle 20 auf. An dem einen Ende ist der Lüfter 7 befestigt. Das gegenüberliegende Ende der Welle 20 ist durch den Auffangbehälter 4 geführt und weist eine Scheibe 21 auf, um die der Keilriemen 14 geführt ist.

**[0058]** Für eine hinreichende Lagerung sowohl der Welle 12 als auch der Welle 20 ist ein Halteelement 23 vorgesehen, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel an der rückseitigen Außenseite des Auffangbehälters 4 montiert ist. Das Halteelement 23 weist ein Lager 24, durch das die Welle 12 geführt ist, und ein Lager 25, durch das die Welle 20 geführt ist, auf. Die Lager 24 und 25 können beispielsweise als Kugellager ausgebildet sein. Durch das Lager 24 bzw. 25 ist die jeweilige Welle 12 bzw. 20 gelagert und wird damit gestützt. Die Lager 24 bzw. 25 sind bevorzugt möglichst nahe an dem Ende der Welle 12 bzw. an dem Ende der Welle 20 an-

geordnet, um ein Verbiegen der Welle 12 und der Welle 20 zu verhindern.

**[0059]** Bei den beispielsweise in den Fig. 1 oder 10 dargestellten Ausgestaltungen handelt es sich um verfahrbare Laubsauger, die sich beispielsweise für den Einsatz auf privaten Grundstücken eignen. Der Laubsauger wird von dem Bediener über den Griff 5 geschoben und gelenkt. Der Laubsauger kann auch über einen Radantrieb verfügen, so dass er dann nur noch über den Griff 5 gelenkt werden muss.

**[0060]** In den Fig. 11 und 12 sind Laubsauger dargestellt, die sich zum Aufsaugen von Laub im öffentlichen Raum, beispielsweise in Alleen, anbieten. Der Laubsauger ist dabei Bestandteil eines Lastkraftwagens. Eine solche Ausgestaltung eignet sich für große Flächen und große Mengen an Laub, die zuvor beispielsweise am Straßenrand gesammelt worden sind.

**[0061]** In den Fig. 11 und 12 ist dabei nur die grobe Ausgestaltung dargestellt. Als Auffangbehälter 4 dient ein Anhänger, der von dem Lastwagen gezogen wird. Der Laubsauger weist einen Einlass 1 und einen Auslass 2 auf. Die den Einlass 1 und den Auslass 2 verbindende, kanalförmige Strömungsführung 3 ist als Schlauch ausgebildet. Damit kann das freie Ende der kanalförmigen Strömungsführung 3 durch ein nicht näher dargestelltes, zumindest einen Verstellantrieb aufweisendes Gestänge 22, das vorzugsweise beim Fahren des Lastwagens durch den Fahrer betätigbar ist, gegenüber dem Lastwagen verändert werden. Auf dem Lastwagen ist der von einem nicht dargestellten Antrieb angetriebene Lüfter 7 zur Erzeugung eines Luftstroms zum Transport des Laubes durch die Strömungsführung 3 vom Einlass 1 zum Auslass 2 angeordnet.

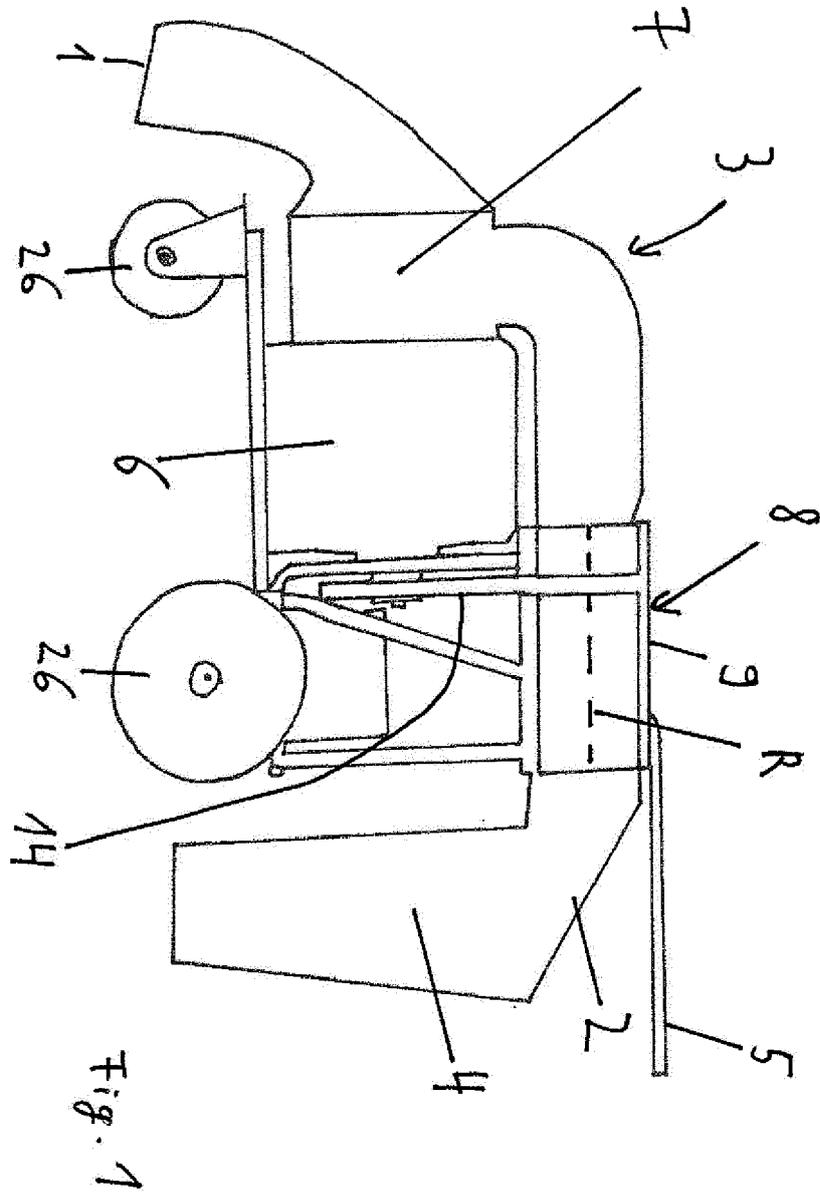
**[0062]** Ferner ist eine Zerkleinerungsvorrichtung 8 vorgesehen. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist die Zerkleinerungsvorrichtung 8 unmittelbar im Einlass 1 der Strömungsführung 3 angeordnet, während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 die Zerkleinerungsvorrichtung 8 erst im Übergang vom Auslass 2 in den Auffangbehälter 4 angeordnet ist. Die Zerkleinerungsvorrichtung 8 ist in den Fig. 11 und 12 nur grob skizziert. Auch ist in den Figuren 11 und 12 nicht der die Welle 12 antreibende Antrieb 13 eingezeichnet. Die Zerkleinerungsvorrichtung 8 entspricht vom grundsätzlichen Aufbau der Ausgestaltung nach Fig. 9.

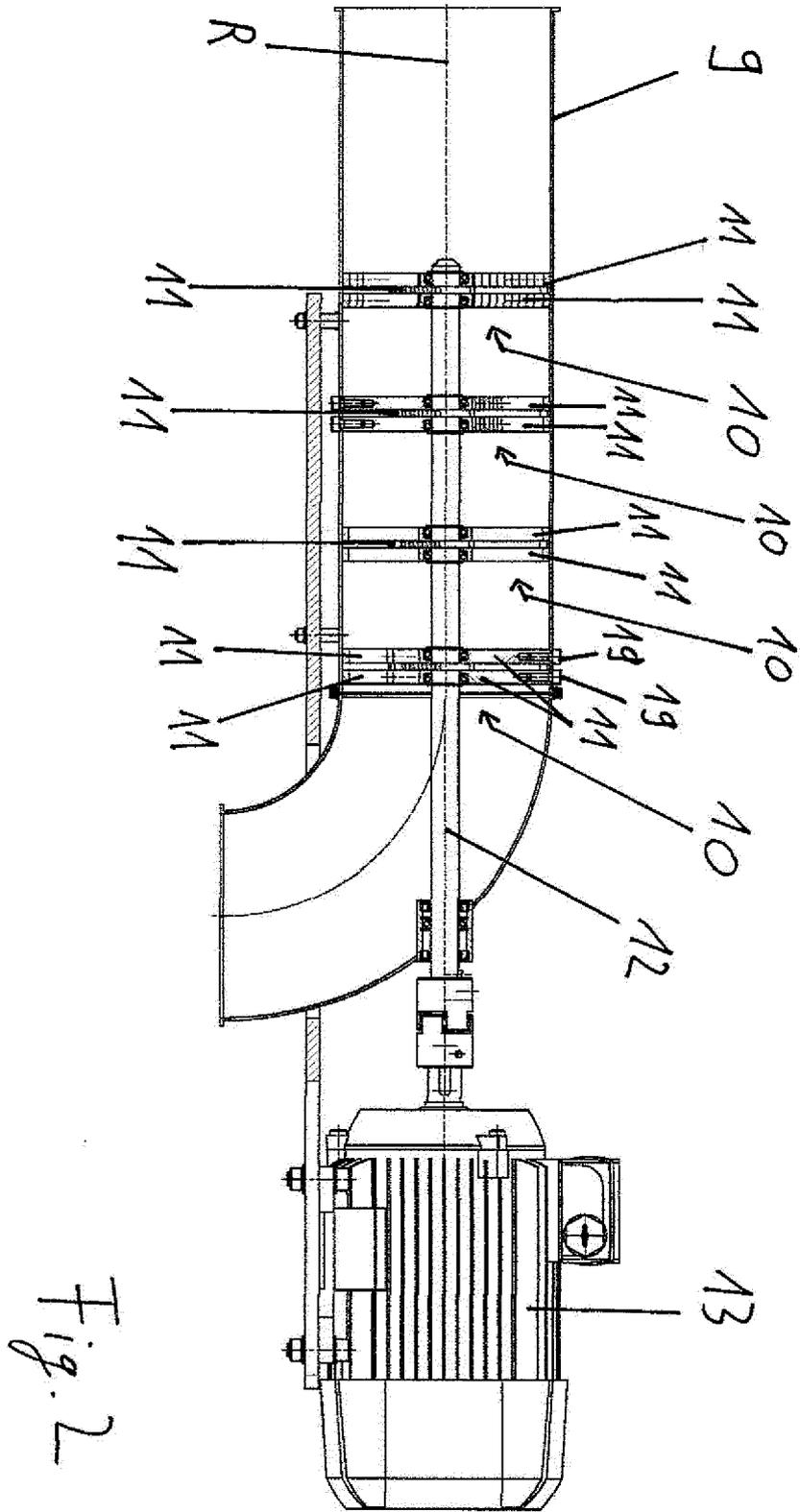
## Patentansprüche

1. Laubsauger mit einem Einlass (1) zum Einsaugen von Laub und einem Auslass (2) zum Ausgeben des Laubes, wobei der Einlass (1) und der Auslass (2) über eine, vorzugsweise kanalförmige, Strömungsführung (3) miteinander verbunden sind, und mit einem von einem Antrieb (6) angetriebenen Lüfter (7) zur Erzeugung eines Luftstroms zum Transport des Laubes durch die Strömungsführung (3) vom Einlass (1) zum Auslass (2), **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** der Laubsauger zusätzlich mit einer Zerkleinerungsvorrichtung (8) versehen ist, die im Verlauf der Strömungsführung (3) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Zerkleinerungsvorrichtung (8) im Verlauf der Strömungsführung (3) des Laubsaugers zwischen dem Lüfter (7) und dem Auslass (3) angeordnet ist.
2. Laubsauger nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungsvorrichtung (8) im Inneren der Strömungsführung (3) angeordnet ist, wobei die Strömungsführung (3) zumindest über die Länge der Zerkleinerungsvorrichtung (8) einen, einen kreisförmigen Strömungsquerschnitt aufweisenden Gehäuseabschnitt (9), der vorzugsweise unbeweglich am Laubsauger befestigt ist, bildet, und dass die Zerkleinerungsvorrichtung (8) zumindest eine Zerkleinerungseinrichtung (10) aufweist, die wenigstens ein orthogonal oder im Wesentlichen orthogonal zum Gehäuseabschnitt (9) ausgerichtetes Zerkleinerungselement (11) umfasst und dass zumindest ein Zerkleinerungselement (11) wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung (10) drehbar um eine koaxial zum Gehäuseabschnitt (9) ausgerichtete Rotationsachse R in der Strömungsführung (3) gelagert ist, wobei vorzugsweise an dem, dem Einlass (1) zugewandten Ende der Achse (12) ein Schaufelrad zur Vereinzelung des Laubes angeordnet ist.
  3. Laubsauger nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung (10) zumindest einem Zerkleinerungselement (11) wenigstens ein weiteres Zerkleinerungselement (11) zugeordnet ist, wobei zumindest eines dieser beiden Zerkleinerungselemente (11) in Relation zu dem anderen Zerkleinerungselement (11) relativ bewegbar ist und wobei die Relativbewegung derart erfolgt, dass in der Position, in der diese beiden Zerkleinerungselemente (11) sich einander am nächsten sind, in Richtung der Rotationsachse R gesehen zwischen diesen beiden Zerkleinerungselementen (11) ein Spalt S verbleibt, so dass das Laub durch die relative Verlagerung in dem betreffenden Spalt S zerreißbar ist, wobei vorzugsweise die Breite des Spaltes S zwischen 0,5 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 1 mm und 4 mm, besonders bevorzugt 2 mm, beträgt und/oder wobei vorzugsweise die Breite des Spaltes S zwischen zwei Zerkleinerungselementen (11) zum Auslass (2) hin abnimmt.
  4. Laubsauger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuseabschnitt (9) eine koaxial zum Gehäuseabschnitt (9) ausgerichtete Achse (12) angeordnet und dass an der Achse (12) zumindest ein radial vorstehendes Zerkleinerungselement (11) wenigstens ei-
- ner Zerkleinerungseinrichtung (10) befestigt ist, wobei vorzugsweise die Achse (12) mittels eines Antriebs (6 bzw. 13) antreibbar ist.
5. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite des Gehäuseabschnittes (9) zumindest ein radial ausgerichtetes Zerkleinerungselement (11) wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung (10) angeordnet ist.
  6. Laubsauger nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite des Gehäuseabschnittes (9) zu zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung (10) zumindest zwei Zerkleinerungselemente (11) angeordnet sind, wobei die zwei Zerkleinerungselemente (11) in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet sind, dass das korrespondierende, auf der Achse (12) angeordnete Zerkleinerungselement (11) berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes (9) angeordneten Zerkleinerungselementen (11) unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar ist.
  7. Laubsauger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite des Gehäuseabschnittes (9) zu zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung (10) zumindest zwei Zerkleinerungselemente (11) angeordnet sind, wobei das eine der beiden Zerkleinerungselemente (11) zu einer größeren Anzahl an Zerkleinerungselementen (11) gehört, die in einer orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind, und das andere der beiden Zerkleinerungselemente (11) zu einer größeren Anzahl an anderen Zerkleinerungselementen (11) gehört, die in einer anderen orthogonal zur Rotationsachse R ausgerichteten Ebene angeordnet sind, wobei die beiden durch die jeweils gebildeten Zerkleinerungselemente (11) gebildeten Ebenen in Richtung der Rotationsachse R gesehen in einem solchen Abstand A zueinander angeordnet sind, dass das korrespondierende, auf der Achse (12) angeordnete Zerkleinerungselement (11) berührungsfrei zwischen den beiden, an der Innenseite des Gehäuseabschnittes (9) angeordneten Zerkleinerungselementen (11) unter Bildung jeweils eines Spaltes S rotierbar ist.
  8. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Zerkleinerungseinrichtung (10) wenigstens zwei, vorzugsweise drei, in einer Ebene angeordnete Zerkleinerungselemente (11) umfasst, wobei die Zerkleinerungselemente (11) um zumindest 30°, vorzugsweise um 120°, versetzt zueinander angeordnet sind.
  9. Laubsauger nach dem vorhergehenden Anspruch,

- dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Gehäuseabschnitt (8) abgewandten Enden der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente (11) zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung (10) an einem Ring (16), vorzugsweise an einem als Montagering ausgebildeten Ring (16), befestigt sind. 5
10. Laubsauger nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Gehäuseabschnitt (9) zugewandten Enden der in einer Ebene angeordneten Zerkleinerungselemente (11) zumindest einer Zerkleinerungseinrichtung (10) außenseitig von einem Außenring (18) umfasst sind. 10
11. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerkleinerungselemente (11) zweier benachbarter Zerkleinerungseinrichtungen (10) versetzt zueinander, vorzugsweise um zumindest 30° zueinander versetzt, angeordnet sind. 15  
20
12. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Kante der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Kanten der Zerkleinerungselemente (11) wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung (10) eine sägezahnartige Riffelung aufweist. 25
13. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens einer Zerkleinerungseinrichtung (10) zumindest einer der beiden aufeinander zuweisenden Bereiche der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente (11) dieser Zerkleinerungseinrichtung (10), vorzugsweise beide der aufeinander zuweisenden Bereiche der beim Zerreißen des Laubes zusammenwirkenden Zerkleinerungselemente (11) dieser Zerkleinerungseinrichtung (10), eine sägezahnartige Riffelung (27) aufweist(aufweisen). 30  
35  
40
14. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Lüfter (7) antreibende Antrieb (6) und der die Achse (12) antreibende Antrieb (13) derselbe Antrieb ist. 45
15. Laubsauger nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Antrieb (6 bzw. 13) und der Achse (12) ein Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis zwischen 1:2 und 1:10, vorzugsweise von 1:3, angeordnet ist. 50
16. Laubsauger nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laubsauger Bestandteil eines Autos, eines Lastkraftwagens oder eines Anhängers eines Lastkraftwagens ist. 55





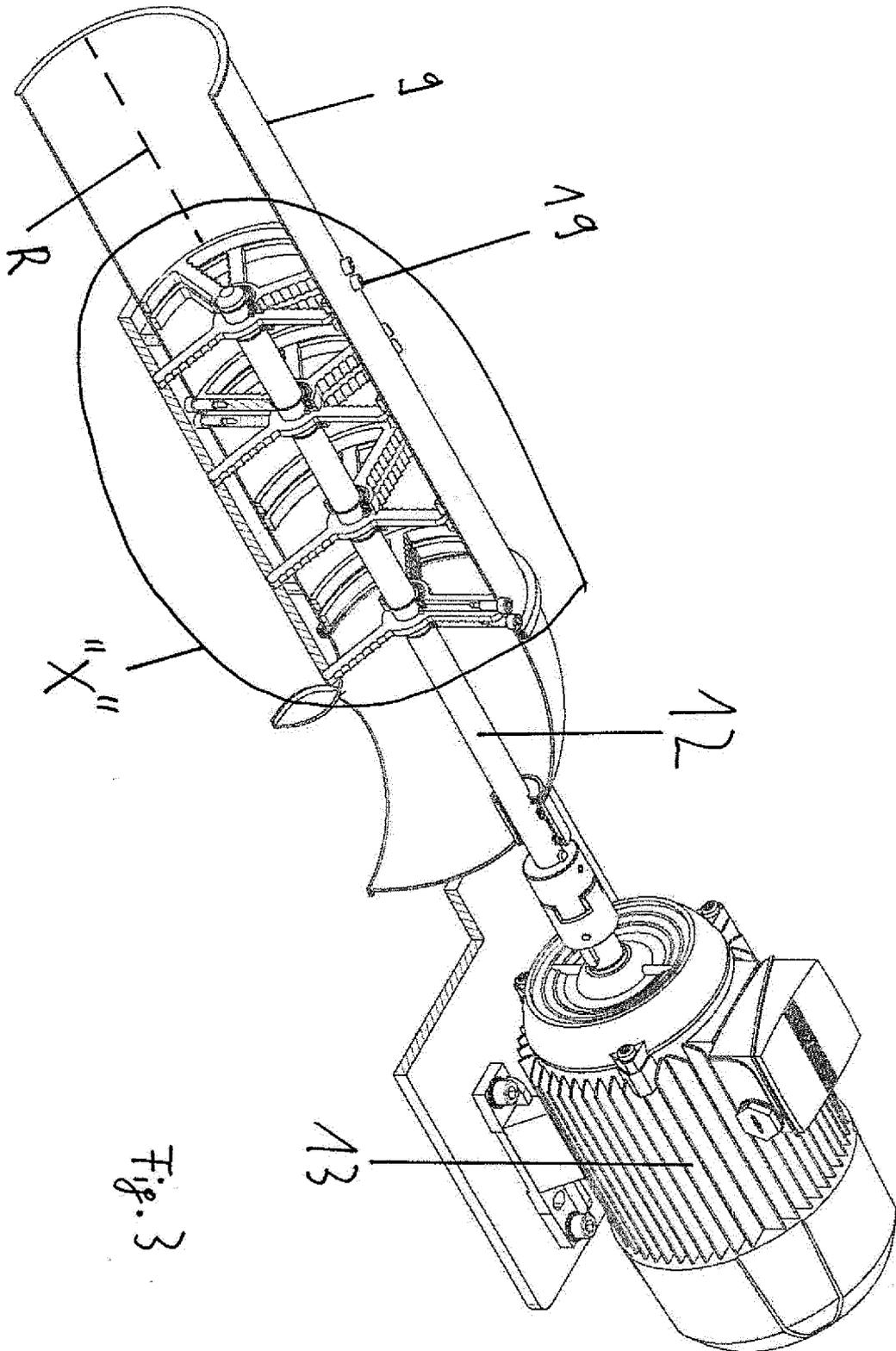
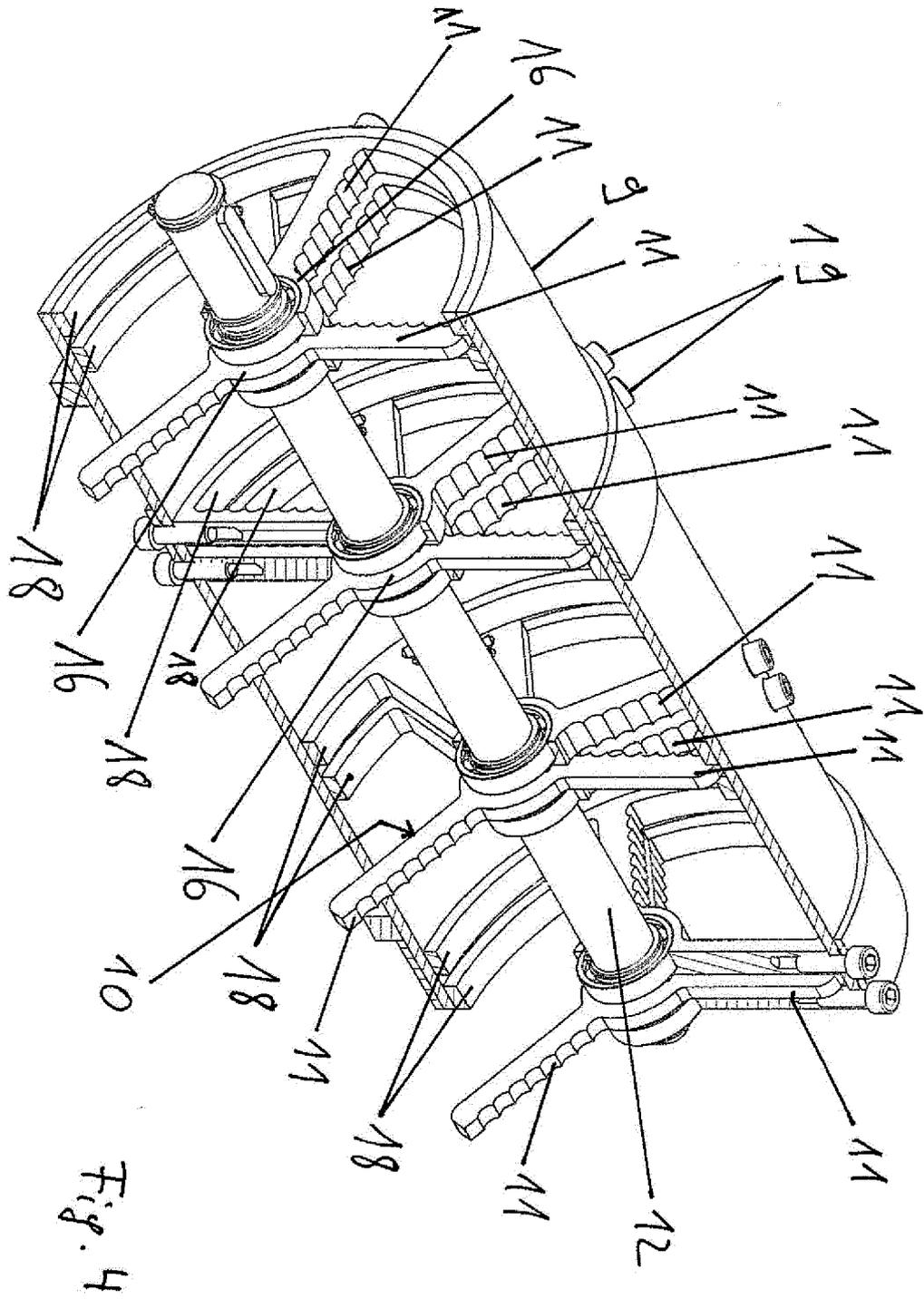


Fig. 3



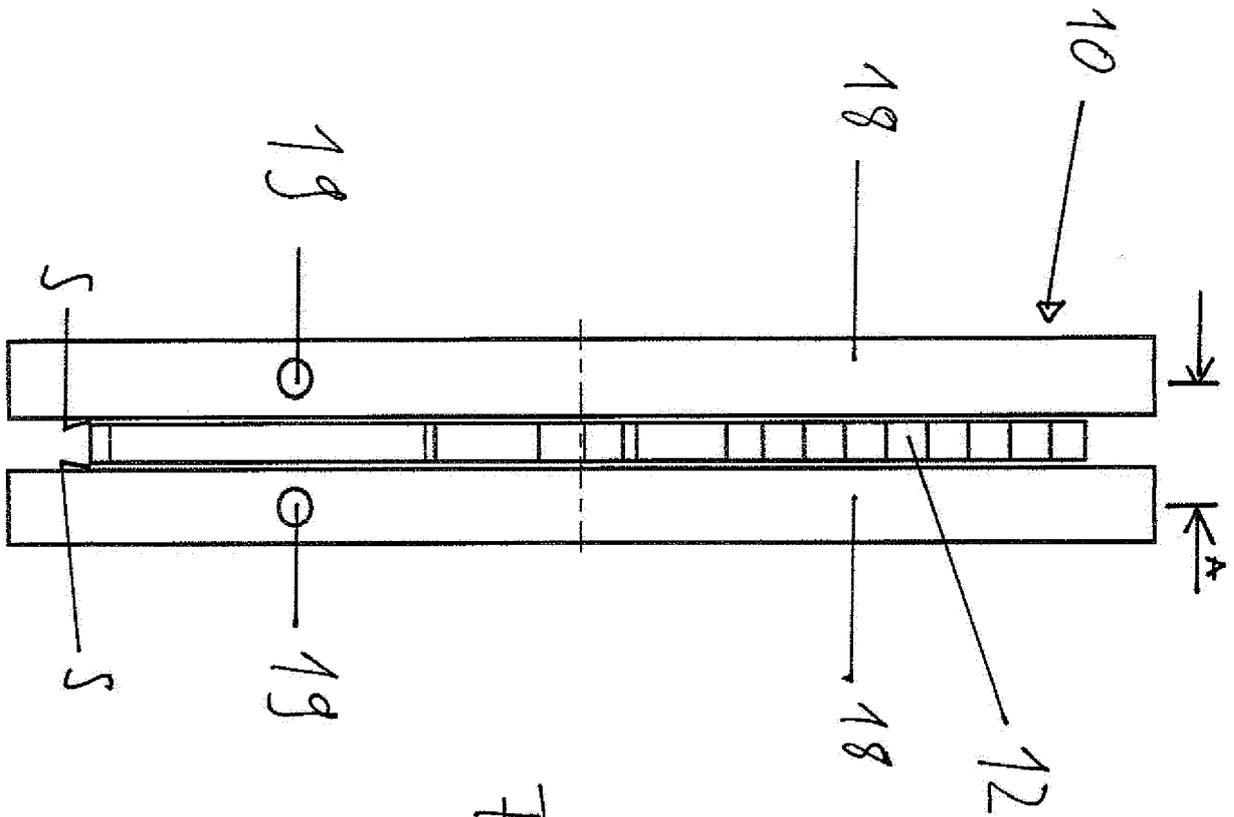


Fig. 5

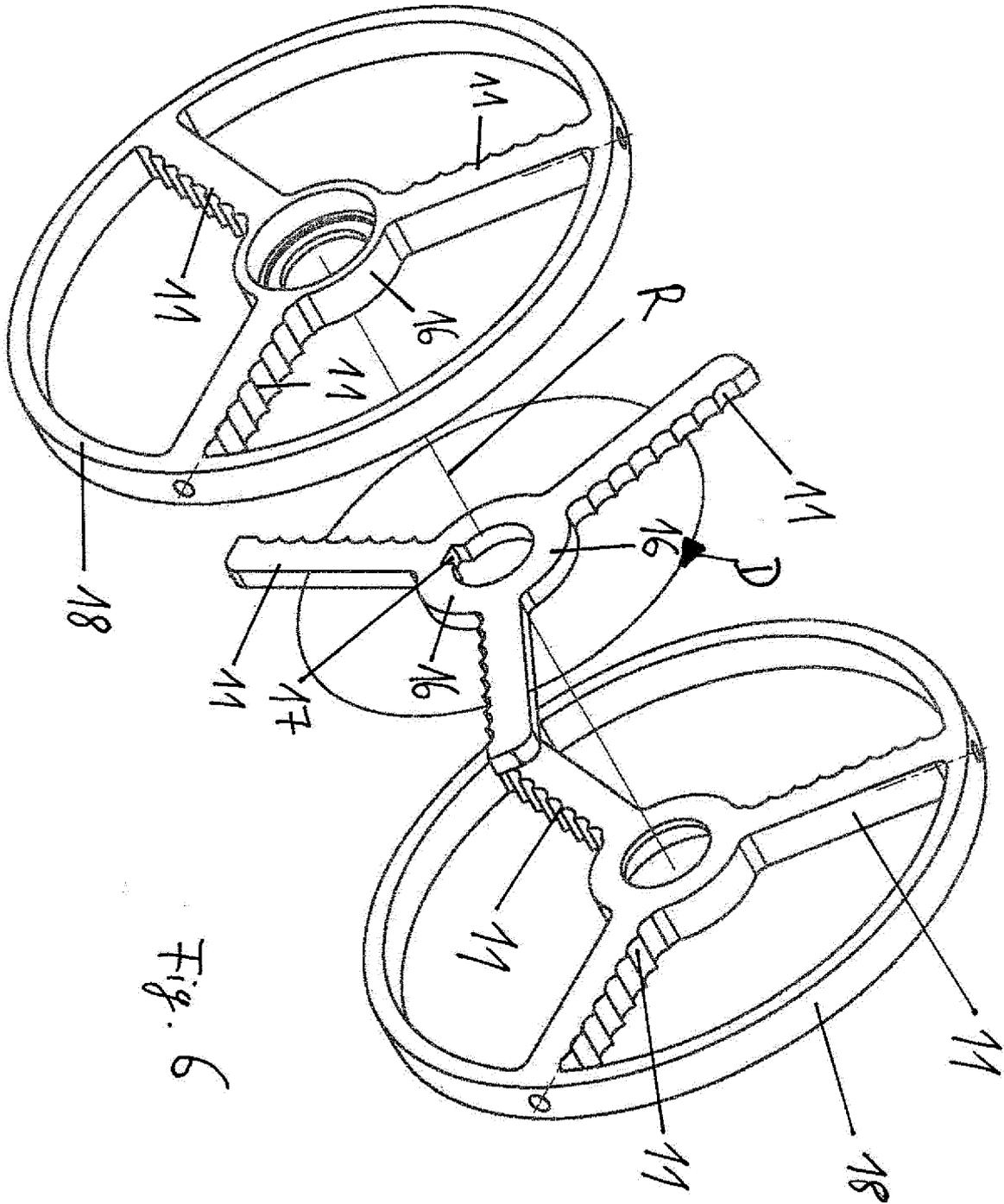


Fig. 6

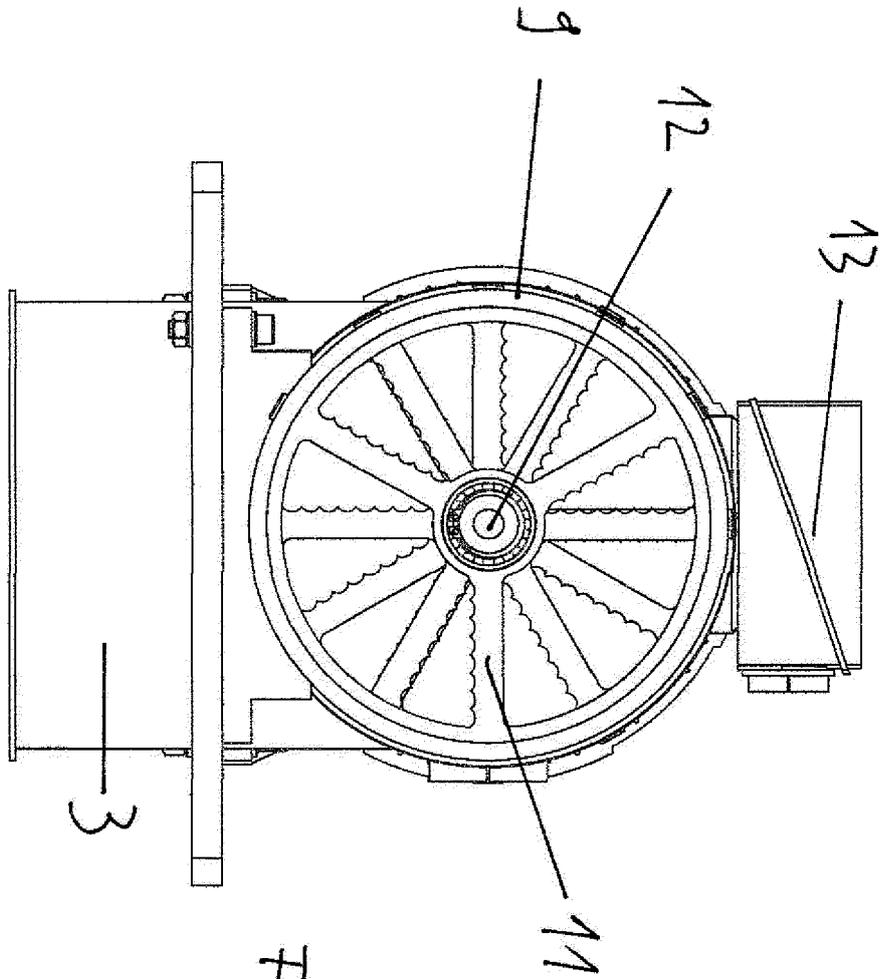


Fig. 7

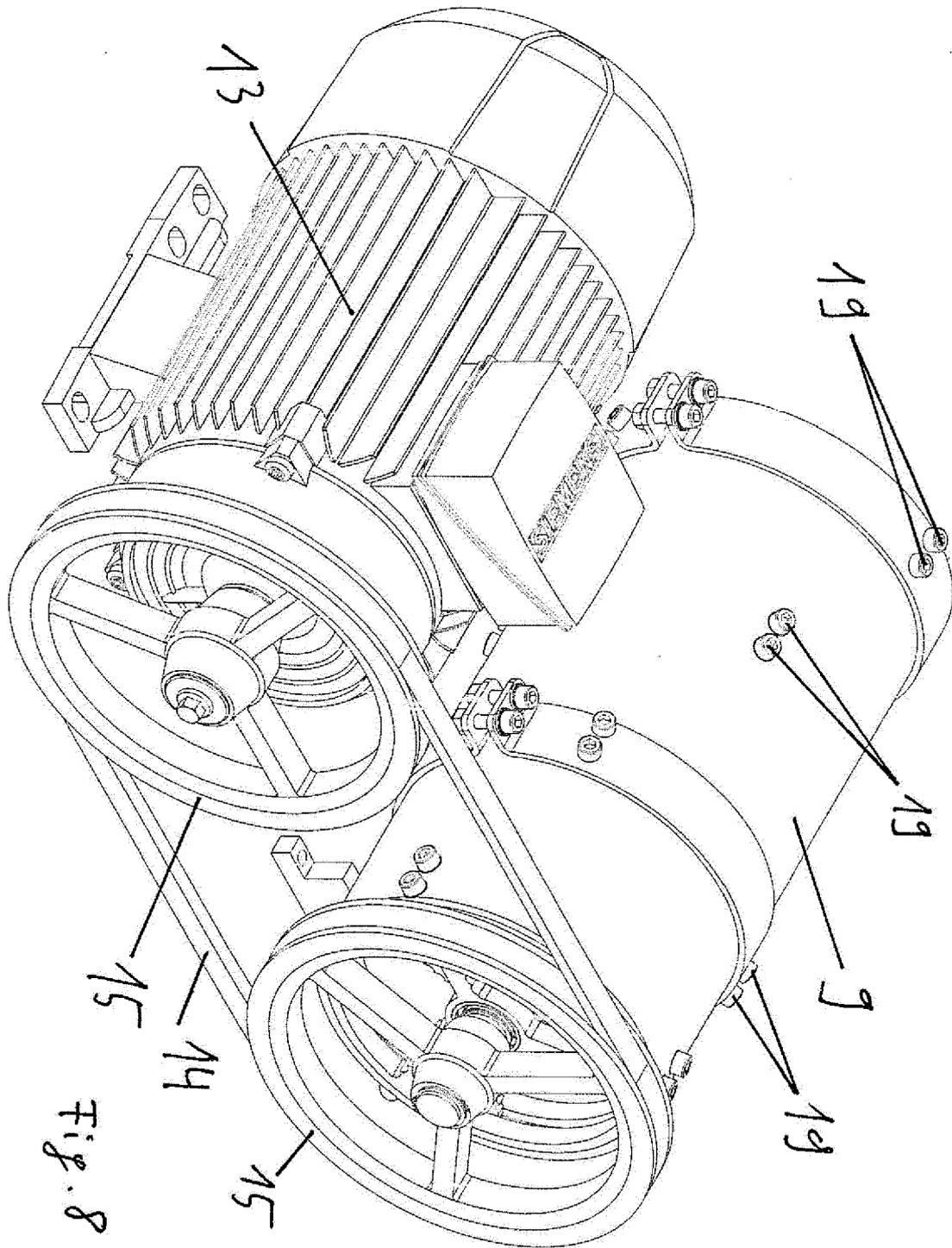


Fig. 8

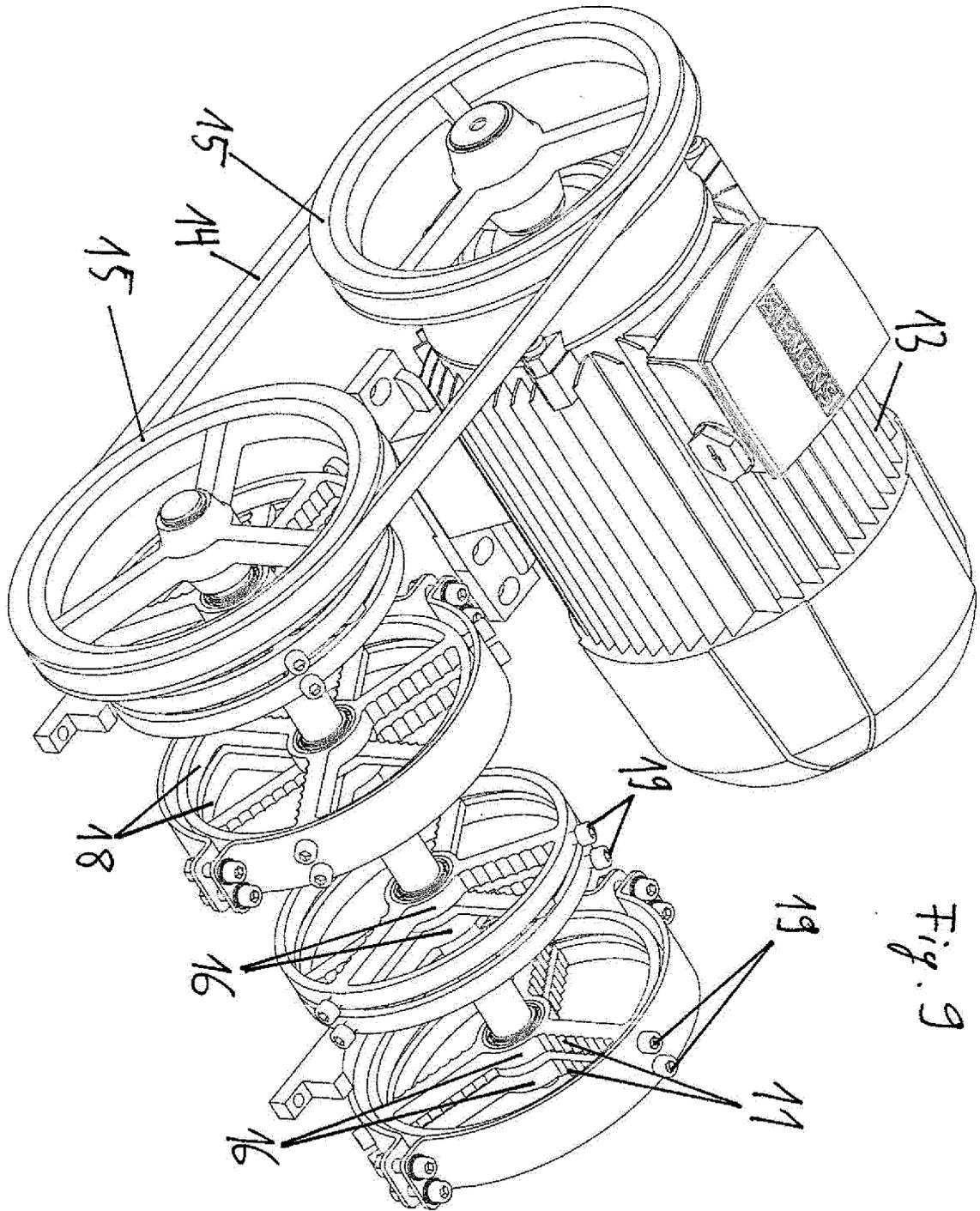
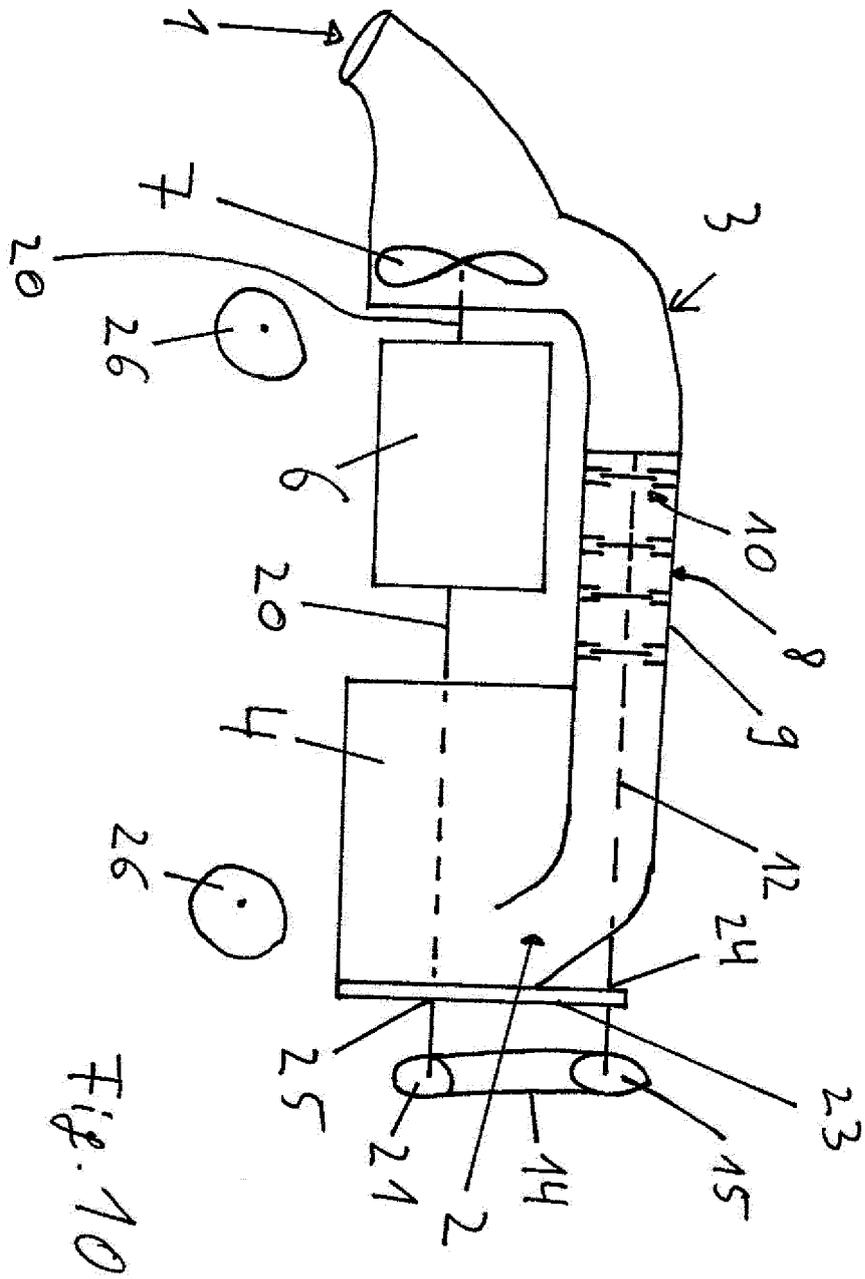
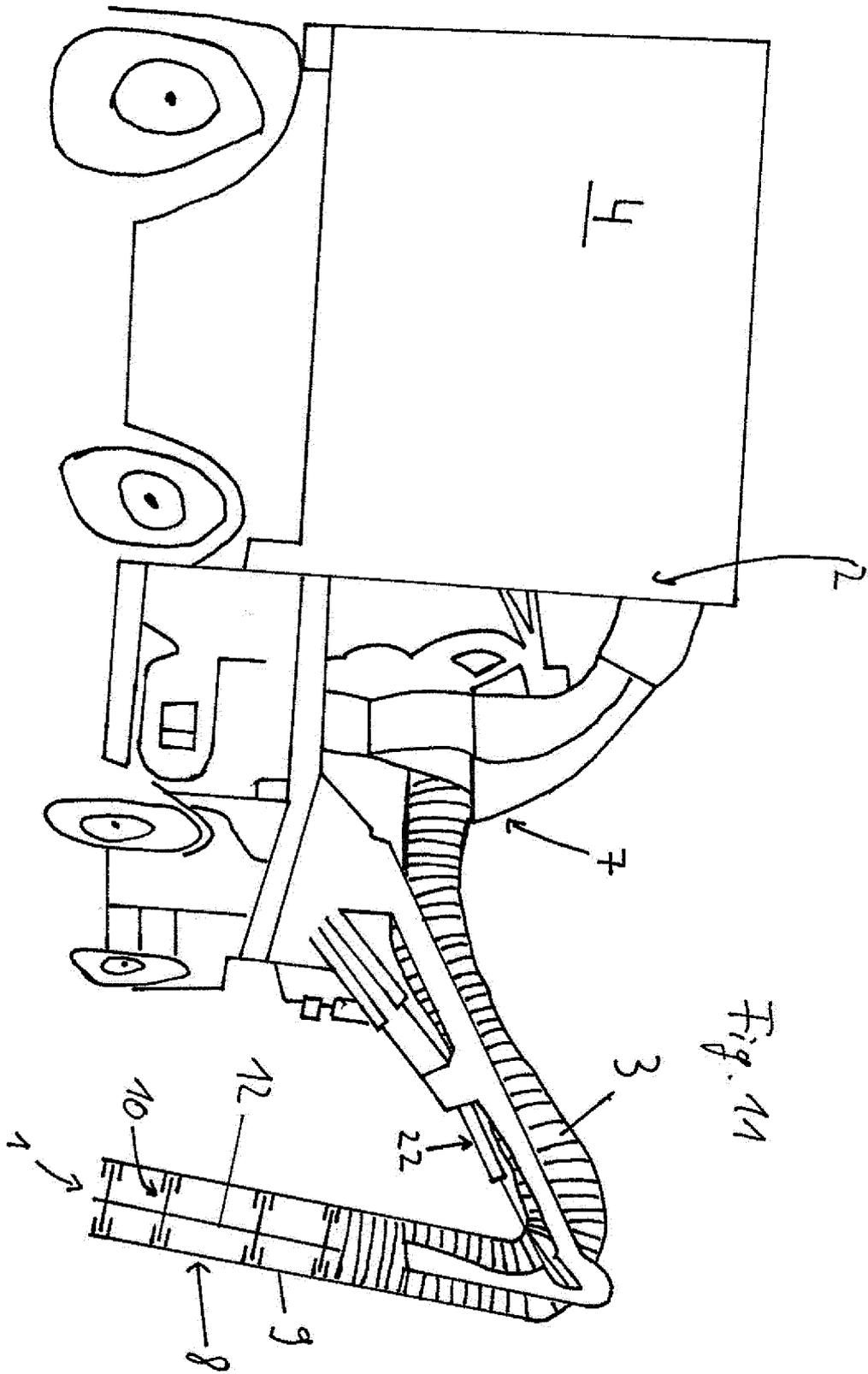
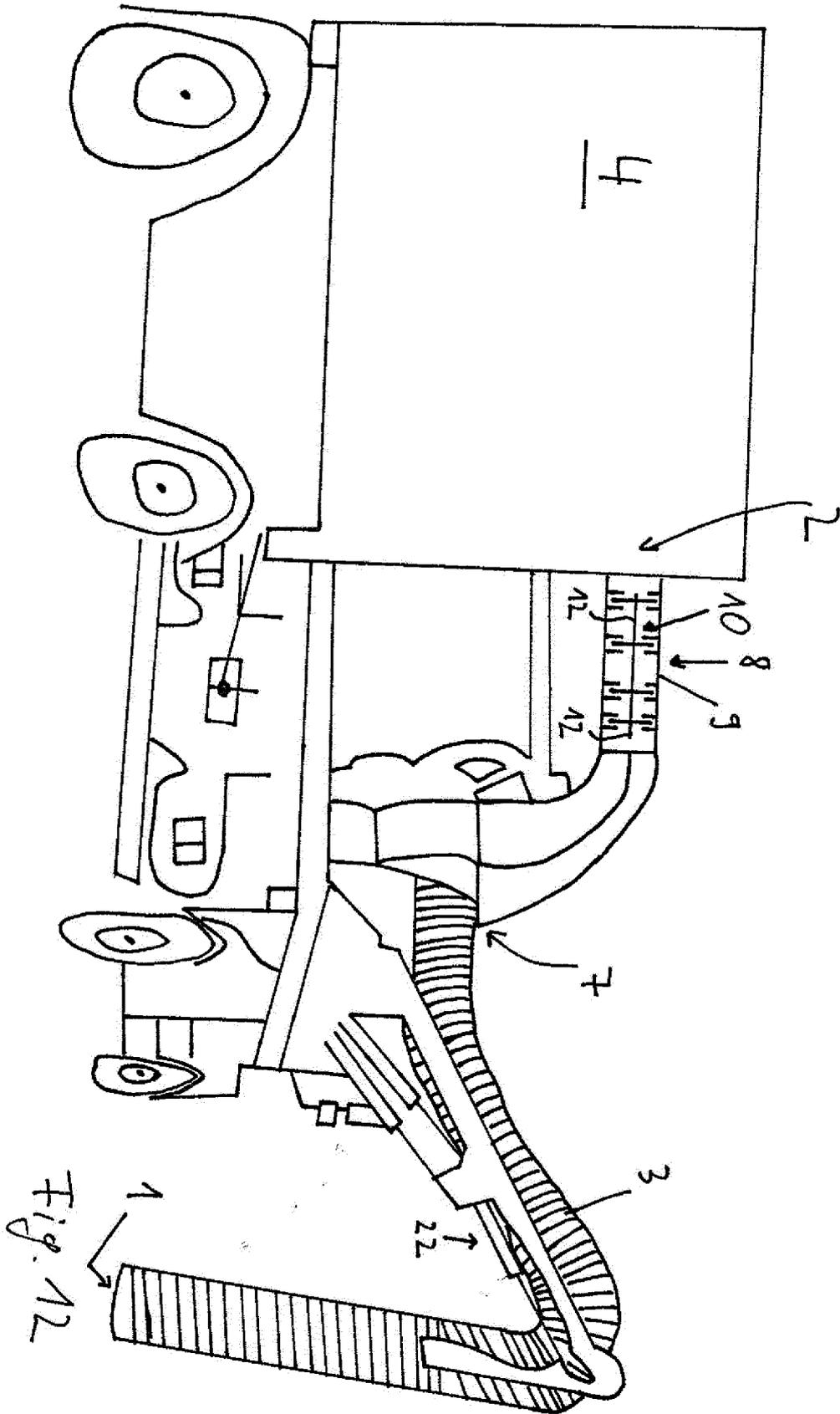


Fig. 9











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 3313

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 114 557 188 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE OF ZHANGKONG JIANGSU SCIENCE) 31. Mai 2022 (2022-05-31)	1-4	INV. E01H1/08
Y	* das ganze Dokument *	5, 6, 8-14, 16	
A	-----	7	
Y	CN 114 558 876 A (WANG SONG) 31. Mai 2022 (2022-05-31)	5, 6, 11	
A	* das ganze Dokument *	7	
Y	DE 30 05 701 A1 (SCHULZE RUDOLF) 20. August 1981 (1981-08-20)	5, 8-14	
X	CN 111 576 294 A (JIAXING HUIJING GARDEN CO LTD) 25. August 2020 (2020-08-25)	1, 15	
A	* Absatz [0025]; Abbildung 1 *	2-14	
X	CN 114 197 364 A (ZHEJIANG JILII BEAUTY AND WOUND ENVIRONMENT SERVICE LTD COMPANY) 18. März 2022 (2022-03-18)	1	
A	* das ganze Dokument *	2-16	
Y	US 5 317 783 A (WILLIAMSON HARRY L [US]) 7. Juni 1994 (1994-06-07)	16	E01H A01G A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. April 2024</b>	Prüfer <b>Kremsler, Stefan</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 21 3313

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>CN 114557188 A</b>	<b>31-05-2022</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CN 114558876 A</b>	<b>31-05-2022</b>	<b>KEINE</b>	
<b>DE 3005701 A1</b>	<b>20-08-1981</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CN 111576294 A</b>	<b>25-08-2020</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CN 114197364 A</b>	<b>18-03-2022</b>	<b>KEINE</b>	
<b>US 5317783 A</b>	<b>07-06-1994</b>	<b>KEINE</b>	

EPO FORM P0461

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