



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.08.2021 Patentblatt 2021/34**

(51) Int Cl.:  
**B61F 19/00 (2006.01) E01B 19/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21155689.9**

(22) Anmeldetag: **08.02.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

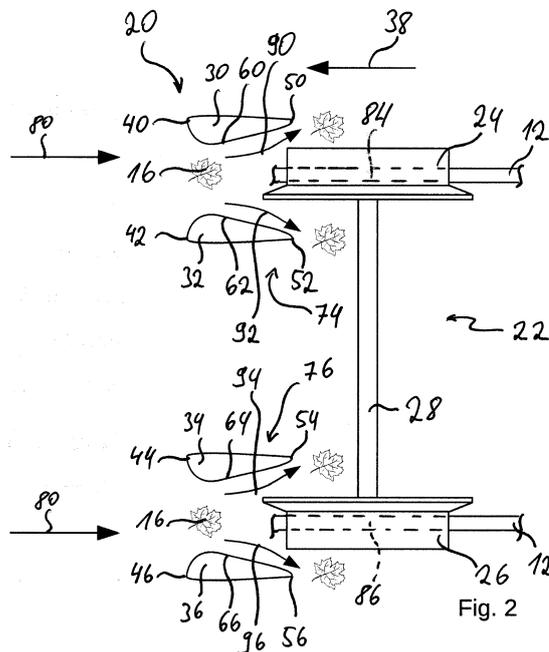
(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH**  
**80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **FISCHER, Marcus**  
**80469 München (DE)**

(30) Priorität: **21.02.2020 DE 10202022260**

(54) **VORRICHTUNGEN UND SYSTEM ZUR VERMEIDUNG VON LAUBEINTRAG IN EINEN RAD-SCHIENE-KONTAKT**

(57) Eine Vorrichtung (20, 120, 220, 420) zur Reduzierung des Eintrags von Laub (16) in einen Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) ist zur Anordnung an einem Schienenfahrzeug (400) ausgebildet und weist wenigstens eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) auf, die dazu ausgebildet ist, Laub (16) von dem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) wegzuleiten. Ein Schienenfahrzeug (400) weist eine derartige Vorrichtung (20, 120, 220, 420) auf. Eine weitere Vorrichtung (320) zur Reduzierung des Eintrags von Laub (16) in einen Rad-Schiene-Kontakt eines Schienenverkehrssystems ist zur Anordnung an einem Fahrweg (300) ausgebildet und weist wenigstens eine Leiteinrichtung (310, 312) auf, die dazu ausgebildet ist, Laub (16) von einem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) wegzuleiten. Eine weitere Vorrichtung (320) zur Reduzierung des Eintrags von Laub (16) in einen Rad-Schiene-Kontakt eines Schienenverkehrssystems ist zur Anordnung an einem Fahrweg (300) ausgebildet und weist wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub (16) auf. Ein System zur Vermeidung von Laubeintrag in einem Schienenverkehrssystem weist wenigstens eine der Vorrichtungen (20, 120, 220, 420) zur Anordnung an einem Schienenfahrzeug und/oder ein derartiges Schienenfahrzeug (400) sowie eine der Vorrichtungen (320) zur Anordnung an einem Fahrweg (300) auf.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einen Rad-Schiene-Kontakt, ein Schienenfahrzeug mit einer derartigen Vorrichtung sowie ein System zur Vermeidung von Laubeintrag in einen Rad-Schiene-Kontakt.

**[0002]** Schienenverkehrssysteme weisen Schienenfahrzeuge auf, die auf Schienen fahren und von den Schienen geführt werden. Schienenfahrzeuge sind insbesondere Lokomotiven, Triebwägen, Triebzüge, oder Waggons.

**[0003]** Schienenverkehrssysteme sind oft Umwelteinflüssen ausgesetzt. Insbesondere im Herbst kann dies dazu führen, dass Laub auf die Schienen oder den von diesen gebildeten Fahrweg gelangt. Auf den Schienen befindliches Laub wird von Rädern der Schienenfahrzeuge überrollt. Darüber hinaus wird Laub durch einen von Rädern der Schienenfahrzeuge erzeugten Sog in einen Kontakt zwischen Rädern und Schienen, den Rad-Schiene-Kontakt, eingesaugt und dann überrollt. Das überrollte Laub wird dabei durch diverse mechanische, chemische und physikalische Vorgänge verändert, so dass es auf den Schienen und/oder den Rädern einen Belag bildet. Dieser Belag, im Englischen auch black leaf layer genannt, haftet an den Rädern und Schienen und reduziert die Übertragbarkeit von Brems- und/oder Traktionskräften zwischen Rädern und Schienen an dem Rad-Schiene-Kontakt. Die Menge an Laub, das von den Rädern überrollt wird, beeinflusst die Wirkung des Belags.

**[0004]** Wenn die Brems- und/oder Traktionskräfte nicht in ausreichendem Maß übertragen werden, dann verlängert sich sowohl der Beschleunigungs- und/oder der Bremsweg der Schienenfahrzeuge. Im günstigsten Fall wird dadurch lediglich die Stabilität des Betriebes beeinträchtigt, beispielsweise durch Bahnsteigvorbeifahrten. Es können aber auch Sicherheitsrisiken entstehen, beispielsweise durch Signalüberfahrungen.

**[0005]** Gegebenenfalls notwendige Vollbremsungen können zu Flachstellen an den Rädern führen, was das Wartungsintervall der Schienenfahrzeuge reduziert, gegebenenfalls ungeplante Reparaturen verursacht und so die Betriebskosten erhöht.

**[0006]** Um den Belag zu reduzieren bzw. gar nicht erst entstehen zu lassen, wird beispielsweise der Baumbestand neben Gleisen zurückgeschnitten. Dadurch gelangt weniger Laub in den Fahrweg.

**[0007]** Darüber hinaus kann der Belag mittels Hochdruckreinigen oder Laser- bzw. Plasmasystemen entfernt werden. Schienenfahrzeuge können Sand zur Verbesserung der Kraftübertragung auf die Schienen aufbringen oder eine Gleitschutzvorrichtung, englisch wheel slide protection (WSP), zur Verbesserung der Ausnutzung des verfügbaren Kraftschlusses einsetzen. Wenn erwartet wird, dass sich ein Belag bilden könnte, kann auch der Betriebsablauf verändert werden, um längere Beschleunigungs- und/oder Bremsphasen zu erlauben. Dies bedarf allerdings beispielsweise einer präventiven

oder situationsbedingten Änderung von Fahrplänen. Darüber hinaus können Fahrzeugparameter, wie die zu verwendenden Beschleunigungen und/oder Verzögerungen angepasst werden.

5 **[0008]** Diese Maßnahmen sind zeit- oder materialaufwändig, Vermindern die Gesamtkapazität des Schienenverkehrssystems und mildern lediglich die Folgen des Belags.

10 **[0009]** Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, die Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Schienenverkehrssystems zu verbessern.

15 **[0010]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 8, 12, 14 und 15 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

20 **[0011]** Zur Lösung der Aufgabe wird eine Vorrichtung zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einen Rad-Schiene-Kontakt vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung zur Anordnung an einem Schienenfahrzeug ausgebildet ist und wenigstens eine Leiteinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, Laub von einem Rad-Schiene-Kontakt wegzuleiten.

25 **[0012]** Dies hat den Vorteil, dass weniger Laub in den Rad-Schiene-Kontakt eingezogen und dort überrollt wird. Dies reduziert die Belagsbildung erheblich und kann sie im günstigsten Fall vollständig vermeiden.

30 **[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Leiteinrichtung eine Strömungsleitfläche zur Ausbildung eines Unterdrucks in einem anströmenden Luftstrom auf. Die Strömungsleitfläche ist von einem Rad beabstandet angeordnet.

35 **[0014]** Die Strömungsleitfläche leitet eine von einem Fahrtwind erzeugte Luftströmung, die Laub aufwirbelt, an einem von einem Rad mit einer Schiene gebildeten Rad-Schiene-Kontakt vorbei. Dadurch wird Laub entweder aus dem Fahrweg entfernt, wenn es zu einer Außenseite geleitet wird, oder zumindest entfernt von dem Rad-Schiene-Kontakt und in die Mitte des Fahrwegs bewegt, so dass nach Vorbeifahrt des Zuges dort verbleibt oder zumindest unter dem Fahrzeug hindurchgeleitet wird und nicht mehr in dessen Rad-Schiene-Kontakt eingezogen werden kann.

45 **[0015]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Leiteinrichtung eine weitere Strömungsleitfläche auf.

**[0016]** Zusätzliche Strömungsleitflächen können so angeordnet werden, dass sie zusätzlichen Sog erzeugen, mittels dessen Laub von Rad-Schiene-Kontakten oder aus dem Fahrweg entfernt wird.

50 **[0017]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist eine der Strömungsleitflächen auf einer Innenseite des Rades angeordnet und eine der Strömungsleitflächen auf einer Außenseite des Rades angeordnet.

55 **[0018]** Strömungsleitflächen dieser Art ermöglichen es, das Laub mittels eines gezielt erzeugten Sogs sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite des Rades von dem Rad-Schiene-Kontakt weg zu leiten.

**[0019]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist eine Vorderkante der Strömungsleitfläche in einer Fahrtrichtung vor dem Rad-Schiene-Kontakt angeordnet.

**[0020]** Diese Anordnung vereinfacht die Erzeugung von Luftströmungen vor dem Rad-Schiene-Kontakt, die das Laub von diesem weg leiten.

**[0021]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Leiteinrichtung einen Schildabschnitt auf, dessen Oberflächennormale zwischen 30 und 45° gegenüber einer Fahrtrichtung zur Seite um eine Vertikalachse gedreht ist, wobei der Schildabschnitt zur Anordnung in einer Fahrtrichtung wenigstens teilweise vor dem Rad-Schiene-Kontakt ausgebildet ist.

**[0022]** Derartige Schildabschnitte können durch den Fahrtwind aufgewirbeltes Laub verlangsamen, so dass es von dem Fahrtwind nicht mehr getragen werden kann und neben den Schienen mit Abstand zu dem Rad-Schiene-Kontakt zu Boden fällt. Insbesondere wenn der Schildabschnitt gedreht ist, kann das Laub auch zu einer Seite hin abgeleitet werden.

**[0023]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist jeweils eine Leiteinrichtung zur Anordnung in einer Fahrtrichtung vor einem Rad des Schienenfahrzeugs ausgebildet.

**[0024]** Dies erhöht die Effizienz der Reduzierung des Laubeintrags, da die Vorrichtung an allen Rädern des Schienenfahrzeugs wirken kann.

**[0025]** Die Aufgabe wird durch ein Schienenfahrzeug mit einer derartigen Vorrichtung gelöst.

**[0026]** Bei jeder Fahrt transportiert ein solches Schienenfahrzeug eine gewisse Menge Laub aus dem Fahrweg heraus. Dadurch wird die Menge des, auch von nachfolgenden Schienenfahrzeugen, überrollten Laubes reduziert und die Bildung eines Belags vermieden. Wird dieselbe Stelle mehrfach von derart ausgestalteten Schienenfahrzeugen überfahren, so wird bei jeder Überfahung etwas Laub aus dem Fahrweg heraus transportiert.

**[0027]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Schienenfahrzeug zur Fahrt in zwei unterschiedlichen Richtungen ausgebildet. Die Vorrichtung weist jeweils wenigstens eine Leiteinrichtung für jede der Fahrtrichtungen auf.

**[0028]** Dadurch kann das Schienenfahrzeug flexibler eingesetzt werden, da es nicht mehr gedreht werden muss, um eine maximale Wirkung der Vorrichtung zu erzielen.

**[0029]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Schienenfahrzeug ein erstes Ende und ein zweites Ende sowie mehrere Räder auf. Die Vorrichtung weist für ein Rad, das dem ersten Ende näher liegt als dem zweiten Ende eine Leiteinrichtung auf, die wenigstens teilweise zwischen diesem Rad und dem ersten Ende angeordnet ist. Darüber hinaus weist die Vorrichtung für ein Rad, das dem zweiten Ende näher liegt als dem ersten Ende eine Leiteinrichtung auf, die wenigstens teilweise zwischen diesem Rad und dem zweiten Ende

angeordnet ist.

**[0030]** Somit weist an den Enden des Schienenfahrzeugs ein Rad eine Leiteinrichtung auf, so dass die Wirkung der Vorrichtung in jeder Fahrtrichtung für das gesamte Schienenfahrzeug sichergestellt ist.

**[0031]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Schienenfahrzeug wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub auf.

**[0032]** Eine derartige Auffangeinrichtung entfernt Laub permanent aus dem Fahrweg, bevorzugt mit Hilfe der Leiteinrichtung.

**[0033]** Die Aufgabe wird des Weiteren durch eine Vorrichtung zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einen Rad-Schiene-Kontakt gelöst, die zur Anordnung an einem Fahrweg ausgebildet ist und wenigstens eine Leiteinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, Laub von einem Rad-Schiene-Kontakt wegzuleiten.

**[0034]** Dadurch kann ohne Umbau von Schienenfahrzeugen der Eintrag von Laub verringert und somit die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Schienenverkehrsystems verbessert werden.

**[0035]** In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub auf. Die Leiteinrichtung ist dazu ausgebildet, Laub in die Auffangeinrichtung zu leiten.

**[0036]** Durch eine derartige Auffangeinrichtung wird das Laub permanent aus dem Fahrweg entfernt und kann keinen Belag an dem Rad-Schiene-Kontakt mehr bilden.

**[0037]** Die Aufgabe wird des Weiteren durch eine Vorrichtung zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einem Rad-Schiene-Kontakt gelöst, die zur Anordnung an einem Fahrweg ausgebildet ist und wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub aufweist.

**[0038]** Durch eine derartige Auffangeinrichtung wird das Laub permanent aus dem Fahrweg entfernt und kann keinen Belag an dem Rad-Schiene-Kontakt mehr bilden.

**[0039]** Die Aufgabe wird des Weiteren durch ein System zur Vermeidung von Laubeintrag in einem Schienenverkehrssystem gelöst, das eine der oben genannten Vorrichtungen zur Anordnung an einem Fahrzeug und/oder eines der oben genannten Schienenfahrzeuge und eine der oben genannten Vorrichtungen zur Anordnung an einem Fahrweg aufweist.

**[0040]** Durch ein Zusammenwirken der Vorrichtungen kann der Laubeintrag weiter verringert werden, beispielsweise dadurch, dass Leiteinrichtungen an Schienenfahrzeugen Laub in Richtung eines Auffangbehälters an dem Fahrweg leiten.

**[0041]** Weitere Merkmale und Ausführungsformen der Erfindung sind aus den beigefügten Figuren ersichtlich, die Erfindungsformen der Erfindung lediglich schematisch zeigen. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Rad-Schiene-Kontakts in einem Schienenverkehrssystem,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer an einem Schienenfahrzeug angeordneten Vorrichtung ge-

mäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, Fig. 3 eine schematische Darstellung einer an einem Schienenfahrzeug angeordneten Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, Fig. 4 eine schematische Darstellung einer an einem Schienenfahrzeug angeordneten Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, Fig. 5 eine schematische Darstellung einer an einem Fahrweg angeordneten Vorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung und Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Schienenfahrzeugs mit einer Vorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung.

**[0042]** Fig. 1 zeigt schematisch ein Rad 10 eines Schienenfahrzeugs. Die folgenden Ausführungen gelten ebenso für einen Radsatz umfassend mehrere Räder. Das Rad 10 läuft auf einer Schiene 12 eines Fahrwegs (nicht gezeigt) eines Schienenverkehrssystems. Wenn das Rad 10 in einer Fahrtrichtung 14 über die Schiene 12 rollt, kann Laub 16 zwischen dem Rad 10 und der Schiene 12 eingezogen und in einem Rad-Schiene-Kontakt 18 überrollt werden. Das Laub 16 wird bei diesem Vorgang zerquetscht und kann an dem Rad 10 oder der Schiene 12 anhaften. Das zerquetschte Laub 16 bildet einen Belag, der eine Kraftübertragung in dem Rad-Schiene-Kontakt 18 verschlechtert.

**[0043]** Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, nicht das Symptom, also den Belag, zu entfernen, sondern darauf, die Ursache zu bekämpfen, also möglichst wenig Laub 16 in den Rad-Schiene-Kontakt 18 gelangen zu lassen.

**[0044]** Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorrichtung 20, die zu diesem Zweck an einem Schienenfahrzeug angeordnet ist. Von dem Schienenfahrzeug ist in Fig. 2 ein Radsatz 22 mit zwei Rädern 24, 26 sowie einer diese verbindenden Achse 28 gezeigt. Die Vorrichtung weist vier Leitbleche 30, 32, 34, 36 auf, die in einer Fahrtrichtung 38 vor den Rädern 24, 26 angeordnet sind. Eine in Fahrtrichtung 38 weisende Vorderkante 40, 42, 44, 46 der Leitbleche 30, 32, 34, 36 ist dabei vor den Rädern 24, 26 angeordnet. Eine in Fahrtrichtung gegenüberliegende Hinterkante 50, 52, 54, 56 ist auf Höhe der Räder 24, 26 angeordnet.

**[0045]** Jedes der Leitbleche 30, 32, 34, 36 bildet an einer Seite eine Strömungsleitfläche 60, 62, 64, 66. Die Leitbleche 30, 32 bilden eine Leiteinrichtung 74 für einen Rad-Schiene-Kontakt 84 des Rades 24 und die Leitbleche 34, 36 bilden eine Leiteinrichtung 76 für einen Rad-Schiene-Kontakt 86 des Rades 26.

**[0046]** Wenn sich das Schienenfahrzeug in der Fahrtrichtung 38 bewegt, dann bewegt sich der Rad-Schiene-Kontakt 84, 86 ebenfalls in der Fahrtrichtung 38 entlang eines Weges. Die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 sind jeweils auf einer von zwei Seiten des Weges ihres jeweiligen Rad-Schiene-Kontakts 84, 86 angeordnet. Die Strömungsleitfläche 60 ist an einer Außenseite des Rades 24 angeordnet. Die Strömungsleitfläche 66 ist an

einer Außenseite des Rades 26 angeordnet. Die Strömungsleitflächen 62, 64 sind entsprechend jeweils auf Innenseiten der Räder 24, 26 angeordnet, zu einer Mitte des Fahrwegs hin.

**[0047]** Wenn sich das Schienenfahrzeug entlang der Fahrtrichtung 38 fortbewegt, dann entsteht durch diese Bewegung ein Fahrtwind 80, der an die Leiteinrichtungen 74, 76 anströmt. Der Fahrtwind 80 ist, je nach Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs, teilweise verwirbelt und/oder entwickelt einen Sog, so dass er Laub 16 aufwirbelt und wenigstens teilweise auf die Rad-Schiene-Kontakte 84, 86 zu bewegt. Darüber hinaus bewirkt die Rotation der Räder 24, 26 ebenfalls einen Sog, der Laub 16 in den Rad-Schiene-Kontakt 84, 86 einsaugen kann.

**[0048]** Das Leitblech 30 ist zu dem Leitblech 32 spiegelsymmetrisch angeordnet, wobei die Fahrtrichtung 38 die Symmetrieachse bildet. Die Strömungsleitfläche 60, die in diesem Ausführungsbeispiel eine erste Strömungsleitfläche bildet, und die Strömungsleitfläche 62, die in diesem Ausführungsbeispiel eine zweite Strömungsleitfläche bildet, sind einander zugewandt angeordnet. Die Strömungsleitflächen 60, 62 sind jeweils gebogen, so dass sie in einem Zwischenraum zwischen sich eine Verengung erzeugen. Durch die Anordnung und Form der Strömungsleitflächen 60, 62 und der Verengung wird der von dem Fahrtwind 80 erzeugte Luftstrom durch den Venturieffekt komprimiert und dabei beschleunigt. Der dabei entstehende Unterdruck saugt das Laub 16 in den Luftstrom des Fahrtwinds 80 ein.

**[0049]** Nach der Verengung wird der Luftstrom entlang der Strömungsleitflächen 60, 62 aufgeweitet, so dass sich zwei Luftströme 90, 92 bilden, die sich voneinander wegbewegen.

**[0050]** Der Luftstrom 90 entlang der ersten Strömungsleitfläche 60 führt auf der ersten Seite an dem Rad 24 und dem Rad-Schiene-Kontakt 84 vorbei zu einem Bereich außerhalb des Fahrwegs. Wenn das Laub 16 dort zum Liegen kommt, befindet es sich außerhalb des Sogs des Fahrtwinds 80 und wird von Schienenfahrzeugen nicht mehr aufgewirbelt, kann also auch nicht mehr in den Rad-Schiene-Kontakt 84 eingezogen werden.

**[0051]** Der Luftstrom 92 entlang der zweiten Strömungsleitfläche 62 führt auf der zweiten Seite an dem Rad 24 und dem Rad-Schiene-Kontakt 84 vorbei in einen Bereich in der Mitte des Fahrwegs. Hier kann das Laub 16 zwar erneut aufgewirbelt werden, ist aber noch nicht in den Rad-Schiene-Kontakt 84 eingezogen worden. Bei einer Durchfahrt eines weiteren Schienenfahrzeugs ist es möglich, dass das Laub 16 aufgewirbelt wird und dann mittels des Luftstroms 90 aus dem Fahrweg entfernt wird.

**[0052]** Die hier beschriebene Wirkung der Leitbleche 30, 32 ist analog übertragbar auf die Leitbleche 34, 36 der Leiteinrichtung 76, deren erste Strömungsleitfläche 66 und zweite Strömungsleitfläche 64 ebenfalls einen ersten Luftstrom 96 und einen zweiten Luftstrom 94 erzeugen. Auch hier wird Laub 16 von dem ersten Luftstrom 96 in einen Bereich außerhalb des Fahrwegs transportiert oder von dem zweiten Luftstrom 94 in einen Bereich

in der Mitte des Fahrwegs transportiert.

**[0053]** Durch den von den Leiteinrichtungen 74, 76 erzeugten Unterdruck und die daraus entstehenden Luftströme 90, 92, 94, 96 wird also effektiv verhindert, dass Laub 16 in die Rad-Schiene-Kontakte 84, 86 eingezogen wird und dort einen Belag bilden kann.

**[0054]** In weiteren Ausführungsformen können die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 aus jedem beliebigen Material gebildet sein, insbesondere Metall oder Kunststoff. Die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 können jede beliebige Form haben, solange die Strömungsleitflächen 60, 66 jeweils einen Luftstrom nach außen, also aus dem Fahrweg heraus, erzeugen. Die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 können beispielsweise asymmetrisch angeordnet sein. In weiteren Ausführungsformen können die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 in Fahrtrichtung gegeneinander verschoben angeordnet sein. Ebenso ist es in weiteren Ausführungsformen möglich, lediglich einzelne der Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 vorzusehen. Beispielsweise können lediglich die an den Außenseiten angeordneten Strömungsleitflächen 60, 66 oder lediglich die an den Innenseiten angeordneten Strömungsleitflächen 62, 64 vorgesehen sein. Beispielsweise können die Leiteinrichtungen 74, 76 auch mehr als zwei Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 aufweisen. Weiter beispielsweise könnte die Vorrichtung 20 lediglich eine oder mehr als zwei Leiteinrichtungen 74, 76 aufweisen, beispielsweise jeweils eine Leiteinrichtung 74, 76 in Fahrtrichtung vor und eine Leiteinrichtung 74, 76 nach den Rädern 24, 26. Die Leiteinrichtungen 74, 76 sowie die Strömungsleitflächen 60, 62, 64, 66 können jeweils unterschiedlich ausgestaltet sein. Darüber hinaus können die Hinterkanten 50, 52, 54, 56 beispielsweise auch in Fahrtrichtung 38 hinter/neben den Rädern 24, 26 angeordnet sein, so dass die Leiteinrichtungen 74, 76 vor den Rädern 24, 26 beginnen und nach/neben den Rädern 24, 26 enden. Die Hinterkanten 50, 52, 54, 56 können beispielsweise vor den Rädern 24, 26 angeordnet sein, so dass in Querrichtung keine Überlappung zwischen den Leiteinrichtungen 74, 76 und den Rädern 24, 26 stattfindet.

**[0055]** **Fig. 3** zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Eine Vorrichtung 120 weist Leiteinrichtungen 174 und 176, die jeweils in Fahrtrichtung 38 vor den Rädern 24, 26 und den Rad-Schiene-Kontakten 84, 86 angeordnet sind. Jede der Leiteinrichtungen 174, 176 weist eine Platte mit einem flachen Schildabschnitt 164, 166 auf.

**[0056]** Die Formgebung des Schildabschnitts ist nicht auf eine flache Form beschränkt. Alternativ kann die Form des Schildabschnitts stromlinienförmig angepasst sein.

**[0057]** Der Schildabschnitt 164, 166 wird von dem Fahrtwind 80 und dem darin enthaltenen Laub 16 angeströmt. Da der Schildabschnitt 164, 166 quer zu einer Strömungsrichtung des Fahrtwinds 80 angeordnet ist, bewirkt er eine Aufteilung des Fahrtwinds 80 in jeweils zwei Luftströme 190, 192, 194, 196. An dem

Schildabschnitt 164 wird der Fahrtwind beispielsweise in den ersten Luftstrom 190 der Leiteinrichtung 174, der zu der ersten Seite hin gerichtet ist, und in den zweiten Luftstrom 192 der Leiteinrichtung 174, der zu der zweiten Seite hin gerichtet ist, aufgeteilt.

**[0058]** Dementsprechend wird auch hier das Laub 16 von den Rad-Schiene-Kontakten 84, 86 weggeleitet.

**[0059]** **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführungsform ähnlich der Ausführungsform der Fig. 3. Auch hier weist eine Vorrichtung 220 Leiteinrichtungen 274, 276 auf, die jeweils einen flachen Schildabschnitt 264, 266 aufweisen. Die Schildabschnitte 264, 266 sind jedoch gegenüber der Fahrtrichtung 38 um eine vertikale Achse zur Seite gedreht.

**[0060]** Der Schildabschnitt 264 weist eine Flächennormale 204 auf, die um einen Winkel 202 gegenüber einer Fahrtrichtung 238, die mit der Fahrtrichtung 38 übereinstimmt, zu der ersten Seite hingedreht ist. Der Winkel 202 beträgt 30°. Der Schildabschnitt 266 ist ebenfalls zu der ersten Seite hingedreht, wobei die erste Seite, wie schon bei den vorangegangenen Ausführungsformen, die Seite ist, auf der die Außenseite des Fahrwegs liegt.

**[0061]** Je nach Größe des Winkels 202 kann erreicht werden, dass das Laub 16 im Wesentlichen Luftströmungen 290, 296 folgt, die in Richtung der jeweiligen ersten Seite, also der jeweiligen Außenseite der Leiteinrichtung 274, 276 strömen. Dadurch wird das Laub 16 aus dem Fahrweg transportiert.

**[0062]** In einer weiteren Ausführungsform können die Schildabschnitte 264, 266 beispielsweise zu der zweiten Seite hingedreht sein oder beispielsweise zu unterschiedlichen Seiten. Der Winkel 202 kann beliebig sein, ist aber bevorzugt größer als 45°.

**[0063]** **Fig. 5** zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Ein Fahrweg 300 weist Schienen 12 und Schwellen 302 auf. Zwischen den Schienen ist eine Vorrichtung 320 zur Reduzierung des Eintrags von Laub angeordnet, die Leiteinrichtungen 310, 312 aufweist. Jede der Leiteinrichtungen 310, 312 weist eine Seitenfläche 314, 316 auf. Wenn Schienenfahrzeuge den Fahrweg 300 befahren, dann bewegen sie sich in einer von zwei Fahrtrichtungen 336, 338. Laub 16, das sich auf dem Fahrweg 300 befindet, kann von einem Sog der Schienenfahrzeuge aufgewirbelt werden und bewegt sich dabei im Wesentlichen ebenfalls in Richtung der Fahrtrichtung 336, 338.

**[0064]** Die Seitenfläche 314 bremst Laub 16 ab, das sich in der Fahrtrichtung 336 bewegt. Dadurch gelangt das Laub 16 nicht mehr in einen Rad-Schiene-Kontakt des Schienenfahrzeugs, sondern bleibt vor der Seitenfläche 314 liegen. Analog dazu bremst die Seitenfläche 316 Laub 16 ab, das sich in der Fahrtrichtung 338 bewegt.

**[0065]** In einer weiteren Ausführungsform kann an oder in den Leiteinrichtungen 310, 312 ein Auffangbehälter vorhanden sein, in den Laub 16 fallen kann. Der Auffangbehälter könnte beispielsweise so gestaltet sein, dass der Sog der Schienenfahrzeuge kein Laub 16 aus

ihm aufwirbeln kann. Der Auffangbehälter kann beispielsweise abschnittsweise trichterförmig ausgestaltet sein.

**[0066]** Der Fahrweg 300 kann beliebig ausgestaltet sein, beispielsweise schwellenlos oder mit fester Fahrbahn. Die Ausgestaltung des Fahrwegs 300 hat keinen Einfluss auf die Wirkung der Erfindung.

**[0067]** Fig. 6 zeigt ein Schienenfahrzeug 400 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Das Schienenfahrzeug weist zwei Radsätze 402, 404 auf, wobei der Radsatz 402 an einem ersten Ende 406 des Schienenfahrzeugs 400 und der Radsatz 404 an einem zweiten Ende 408 des Schienenfahrzeugs 400 angeordnet ist. Das Schienenfahrzeug 400 kann in einer Fahrtrichtung 436 oder in einer Fahrtrichtung 438 fahren.

**[0068]** Um den Laubeintrag in das Schienenverkehrssystem zu reduzieren, weist das Schienenfahrzeug 400 eine Vorrichtung 420 auf. Die Vorrichtung 420 weist Leiteinrichtungen 410, 412, 414, 416 auf, die jeweils zumindest teilweise zwischen einem Radsatz 402, 404 und dem diesem Radsatz 402, 404 nächsten Ende 406, 408 des Schienenfahrzeugs angeordnet sind. Die Leiteinrichtungen 410, 412 sind also zwischen dem Radsatz 402 und dem Ende 406 angeordnet. Die Leiteinrichtungen 414, 416 sind zwischen dem Radsatz 404 und dem Ende 408 angeordnet.

**[0069]** Wenn sich das Schienenfahrzeug 400 in der Fahrtrichtung 436 bewegt, dann wirken die Leiteinrichtungen 410, 412, um den Laubeintrag zu reduzieren, wie bereits beschrieben. Wenn sich das Schienenfahrzeug in der Fahrtrichtung 438 bewegt, dann wirken die Leiteinrichtungen 414, 416, um den Laubeintrag zu reduzieren.

**[0070]** In weiteren Ausführungsformen könnten je nach Bedarf weitere Leiteinrichtungen 410, 412, 414, 416 hinzugefügt werden. Dies könnte beispielsweise vorteilhaft sein, wenn zwischen den Radsätzen 402, 404 zu viel Laub 16 aufgewirbelt wird. Es können beispielsweise auch nicht an allen, sondern lediglich an einzelnen Rädern 24, 26, 424, 426 Leiteinrichtungen 410, 412, 414, 416 vorgesehen sein. Beispielsweise ist es auch möglich, an einem Rad 24, 26, 424, 426 mehrere Leiteinrichtungen 410, 412, 414, 416 vorzusehen.

**[0071]** Ein System zur Vermeidung von Laubeintrag in einem Schienenverkehrssystem gemäß der vorliegenden Erfindung kombiniert beispielsweise beliebige Ausführungsformen, um die Wirkung der einzelnen Merkmale zu verstärken. Beispielsweise kann eine fahrzeugseitige Vorrichtung 20, 120, 220, 420 Laub 16 in Richtung einer fahrwegseitigen Vorrichtung 320 drängen, wobei das Laub 16 dann von der Vorrichtung 320 in einem Auffangbehälter gefangen wird.

**[0072]** Weitere Ausführungsformen sind denkbar. Beispielsweise können die Leiteinrichtungen (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) an einem Drehgestell befestigt sein.

**[0073]** Durch die gezielte Beeinflussung von Luftströmungen an einer Unterseite von Schienenfahrzeugen,

wie sie hier gezeigt ist, kann die Menge Laub 16, das in den Rad-Schiene-Kontakt 84, 86 eingezogen wird, reduziert werden oder der Zugang des Laubs 16 zu dem Rad-Schiene-Kontakt 84, 86 behindert werden. Die Erfindung erlaubt es also, den Laubeintrag in einem Schienenverkehrssystem zu reduzieren und dadurch die Zuverlässigkeit und die Sicherheit des Schienenverkehrssystems zu erhöhen.

## 10 BEZUGSZEICHENLISTE

### [0074]

10	Rad
12	Schiene
14	Fahrtrichtung
16	Laub
18	Kontakt
20	Vorrichtung
22	Radsatz
24	Rad
26	Rad
28	Achse
30	Leitblech
32	Leitblech
34	Leitblech
36	Leitblech
38	Fahrtrichtung
40	Vorderkante
42	Vorderkante
44	Vorderkante
46	Vorderkante
50	Hinterkante
52	Hinterkante
54	Hinterkante
56	Hinterkante
60	(Erste) Strömungsleitfläche
62	(Zweite) Strömungsleitfläche
64	(Zweite) Strömungsleitfläche
66	(Erste) Strömungsleitfläche
74	Leiteinrichtung
76	Leiteinrichtung
80	Fahrtwind
84	Rad-Schiene-Kontakt
86	Rad-Schiene-Kontakt
90	Erster Luftstrom
92	Zweiter Luftstrom
94	Zweiter Luftstrom
96	Erster Luftstrom
120	Vorrichtung
164	Schildabschnitt
166	Schildabschnitt
174	Leiteinrichtung
176	Leiteinrichtung
190	Erster Luftstrom
192	Zweiter Luftstrom
194	Zweiter Luftstrom

196	Erster Luftstrom			<b>zeichnet, dass</b> die Leiteinrichtung (74, 76, 410, 412, 414, 416) eine weitere Strömungsleitfläche (60, 62, 64, 66) aufweist.
202	Winkel			
204	Flächennormale			
220	Vorrichtung	5	4.	Vorrichtung gemäß Anspruch 3, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> eine der Strömungsleitflächen (60, 62, 64, 66) auf einer Innenseite des Rades (10, 24, 26, 424, 426) angeordnet ist und eine der Strömungsleitflächen (60, 62, 64, 66) auf einer Außenseite des Rades (10, 24, 26, 424, 426) angeordnet ist.
264	Schildabschnitt			
266	Schildabschnitt			
274	Leiteinrichtung			
276	Leiteinrichtung			
290	Luftstrom	10		
296	Luftstrom			
300	Fahrweg		5.	Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> eine Vorderkante (40, 42, 44, 46) der Strömungsleitfläche (60, 62, 64, 66) in einer Fahrtrichtung (38) vor dem Rad-Schiene-Kontakt (84, 86) angeordnet ist.
302	Schwelle			
310	Leiteinrichtung	15		
312	Leiteinrichtung			
314	Seitenfläche			
316	Seitenfläche			
320	Vorrichtung		6.	Vorrichtung gemäß Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> die Leiteinrichtung (174, 176, 274, 276) einen Schildabschnitt (164, 166, 264, 266) aufweist, dessen Oberflächennormale (204) zwischen 30° und 45° gegenüber einer Fahrtrichtung (38, 238) um eine Vertikalachse gedreht ist, wobei der Schildabschnitt (164, 166, 264, 266) zur Anordnung in einer Fahrtrichtung (38) wenigstens teilweise vor dem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) ausgebildet ist.
336	Fahrtrichtung	20		
338	Fahrtrichtung			
400	Schienenfahrzeug			
402	Radsatz			
404	Radsatz	25		
406	Erstes Ende			
408	Zweites Ende			
410	Leiteinrichtung			
412	Leiteinrichtung			
414	Leiteinrichtung	30	7.	Vorrichtung gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> jeweils eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) zur Anordnung in einer Fahrtrichtung (38) wenigstens teilweise vor einem Rad (24, 26) des Schienenfahrzeugs ausgebildet ist.
416	Leiteinrichtung			
420	Vorrichtung			
424	Rad			
426	Rad			
436	Fahrtrichtung	35		
438	Fahrtrichtung			

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (20, 120, 220, 420) zur Reduzierung des Eintrags von Laub (16) in einen Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86), wobei die Vorrichtung (20, 120, 220, 420) zur Anordnung an einem Schienenfahrzeug (400) ausgebildet ist und wenigstens eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) aufweist, die dazu ausgebildet ist, Laub (16) von dem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) wegzuleiten.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiteinrichtung (74, 76, 410, 412, 414, 416) eine Strömungsleitfläche (60, 62, 64, 66) zur Ausbildung eines Unterdrucks in einem anströmenden Luftstrom aufweist, die von einem Rad (10, 24, 26, 424, 426) beabstandet angeordnet ist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiteinrichtung (74, 76, 410, 412, 414, 416) eine weitere Strömungsleitfläche (60, 62, 64, 66) aufweist, die von einem Rad (10, 24, 26, 424, 426) beabstandet angeordnet ist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Strömungsleitflächen (60, 62, 64, 66) auf einer Innenseite des Rades (10, 24, 26, 424, 426) angeordnet ist und eine der Strömungsleitflächen (60, 62, 64, 66) auf einer Außenseite des Rades (10, 24, 26, 424, 426) angeordnet ist.
5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorderkante (40, 42, 44, 46) der Strömungsleitfläche (60, 62, 64, 66) in einer Fahrtrichtung (38) vor dem Rad-Schiene-Kontakt (84, 86) angeordnet ist.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiteinrichtung (174, 176, 274, 276) einen Schildabschnitt (164, 166, 264, 266) aufweist, dessen Oberflächennormale (204) zwischen 30° und 45° gegenüber einer Fahrtrichtung (38, 238) um eine Vertikalachse gedreht ist, wobei der Schildabschnitt (164, 166, 264, 266) zur Anordnung in einer Fahrtrichtung (38) wenigstens teilweise vor dem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) zur Anordnung in einer Fahrtrichtung (38) wenigstens teilweise vor einem Rad (24, 26) des Schienenfahrzeugs ausgebildet ist.
8. Schienenfahrzeug (400), **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung (20, 120, 220, 420) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche.
9. Schienenfahrzeug gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug (400) zur Fahrt in zwei Fahrtrichtungen (436, 438) ausgebildet ist und dass die Vorrichtung (20, 120, 220, 420) jeweils wenigstens eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) für jede der Fahrtrichtungen (436, 438) oder eine kombinierte Leiteinrichtung für beide Fahrtrichtungen aufweist.
10. Schienenfahrzeug gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug (400) ein erstes Ende (406) und ein zweites Ende (408) aufweist, dass das Schienenfahrzeug (400) mehrere Räder (24, 26, 424, 426) aufweist, wobei die Vorrichtung (20, 120, 220, 420) für ein Rad (24, 26), das dem ersten Ende (406) näher liegt als dem zweiten Ende (408), eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) aufweist, die wenigstens teilweise vor dem Rad (24, 26) angeordnet ist.

tens teilweise zwischen diesem Rad (24, 26) und dem ersten Ende (406) angeordnet ist und für ein Rad (424, 426) das dem zweiten Ende (408) näher liegt als dem ersten Ende (406) eine Leiteinrichtung (74, 76, 174, 176, 274, 276, 410, 412, 414, 416) aufweist, die wenigstens teilweise zwischen diesem Rad (424, 426) und dem zweiten Ende (408) angeordnet ist.

5

11. Schienenfahrzeug gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub (16) aufweist. 10
12. Vorrichtung (320) zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einen Rad-Schiene-Kontakt, wobei die Vorrichtung (320) zur Anordnung an einem Fahrweg (300) ausgebildet ist und wenigstens eine Leiteinrichtung (310, 312) aufweist, die dazu ausgebildet ist, Laub (16) von einem Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86) wegzuleiten. 15  
20
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (320) wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub (16) aufweist und wobei die Leiteinrichtung (310, 312) dazu ausgebildet ist, Laub (16) in die Auffangeinrichtung zu leiten. 25
14. Vorrichtung (320) zur Reduzierung des Eintrags von Laub in einen Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86), wobei die Vorrichtung (320) zur Anordnung an einem Fahrweg (300) ausgebildet ist und wenigstens eine Auffangeinrichtung zur Aufnahme von Laub (16) aufweist. 30  
35
15. System zur Vermeidung von Laubeintrag in einen Rad-Schiene-Kontakt (18, 84, 86), **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Vorrichtung (20, 120, 220, 420) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder ein Schienenfahrzeug (400) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11 und eine Vorrichtung (320) gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14. 40

45

50

55

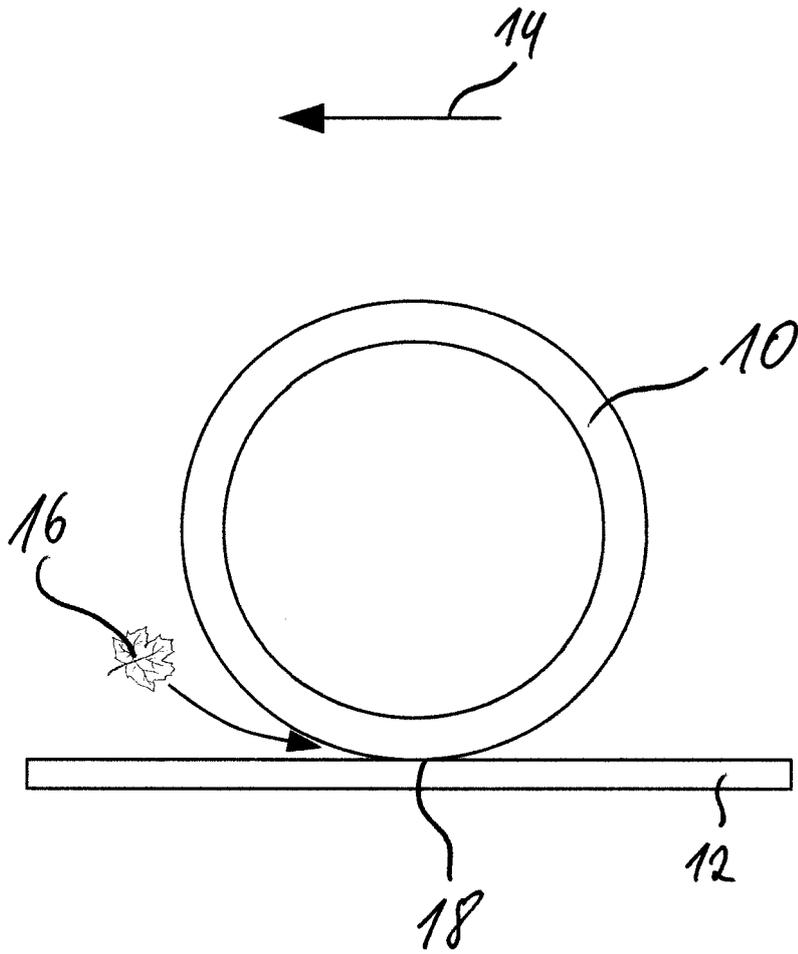
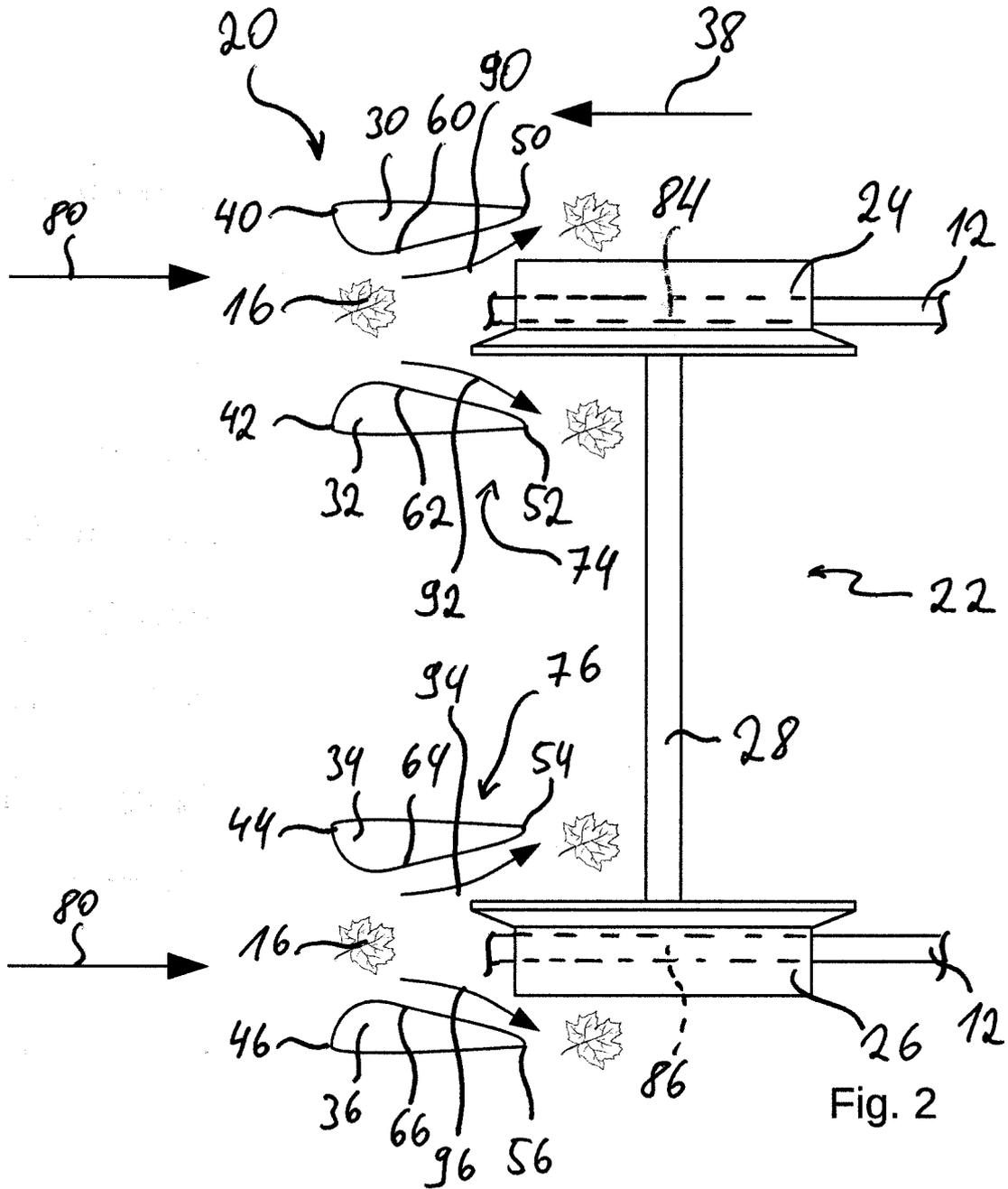


Fig. 1



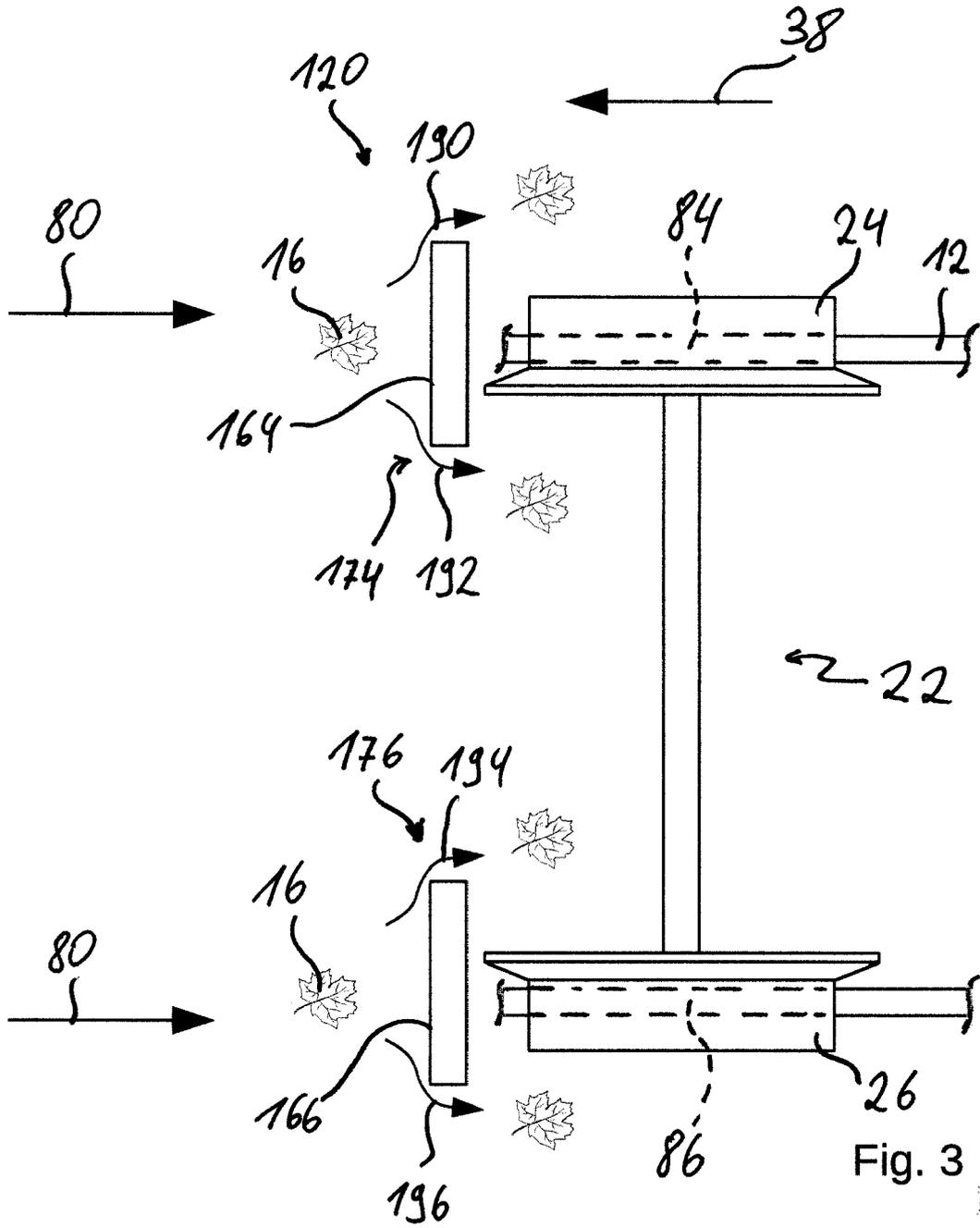
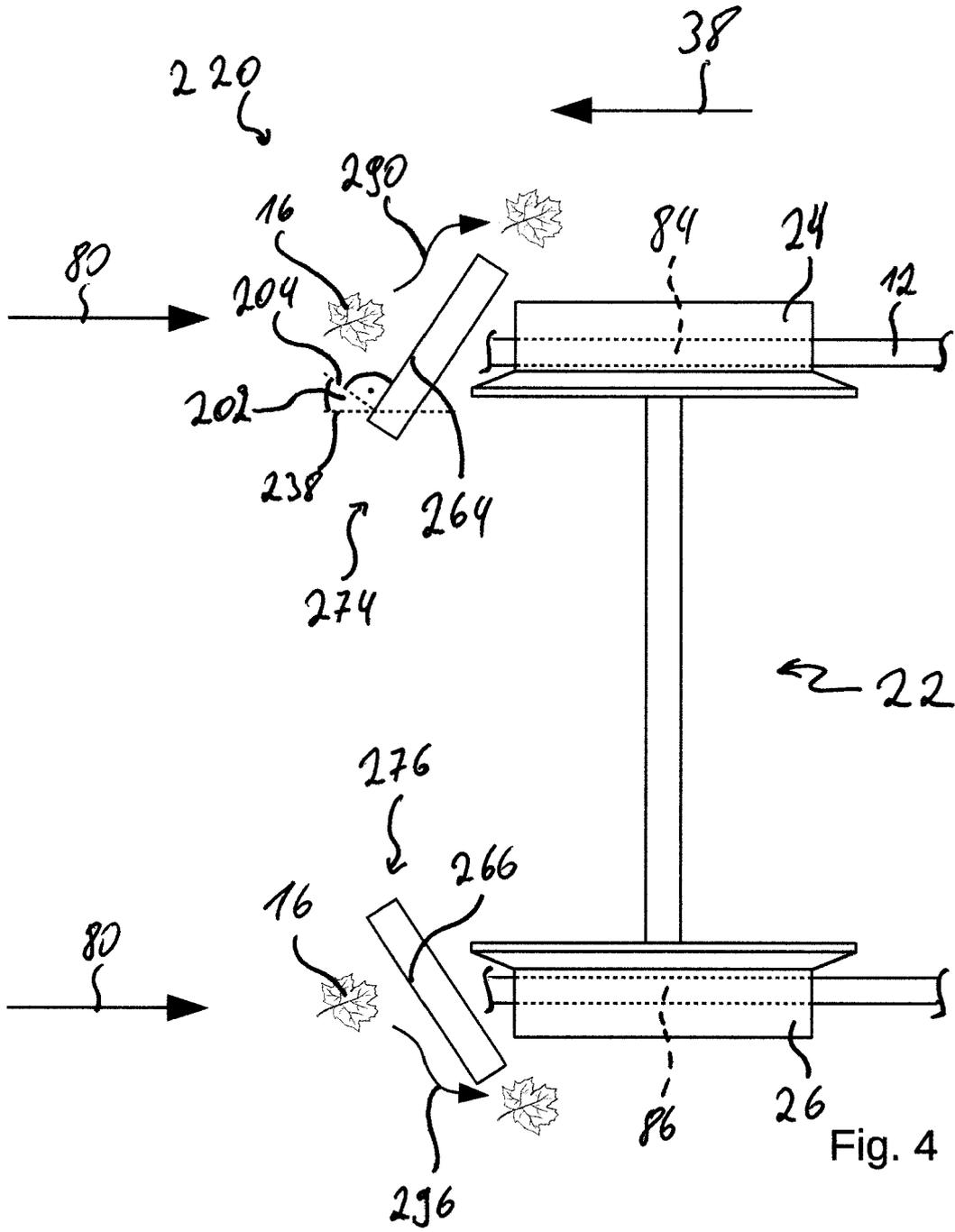


Fig. 3



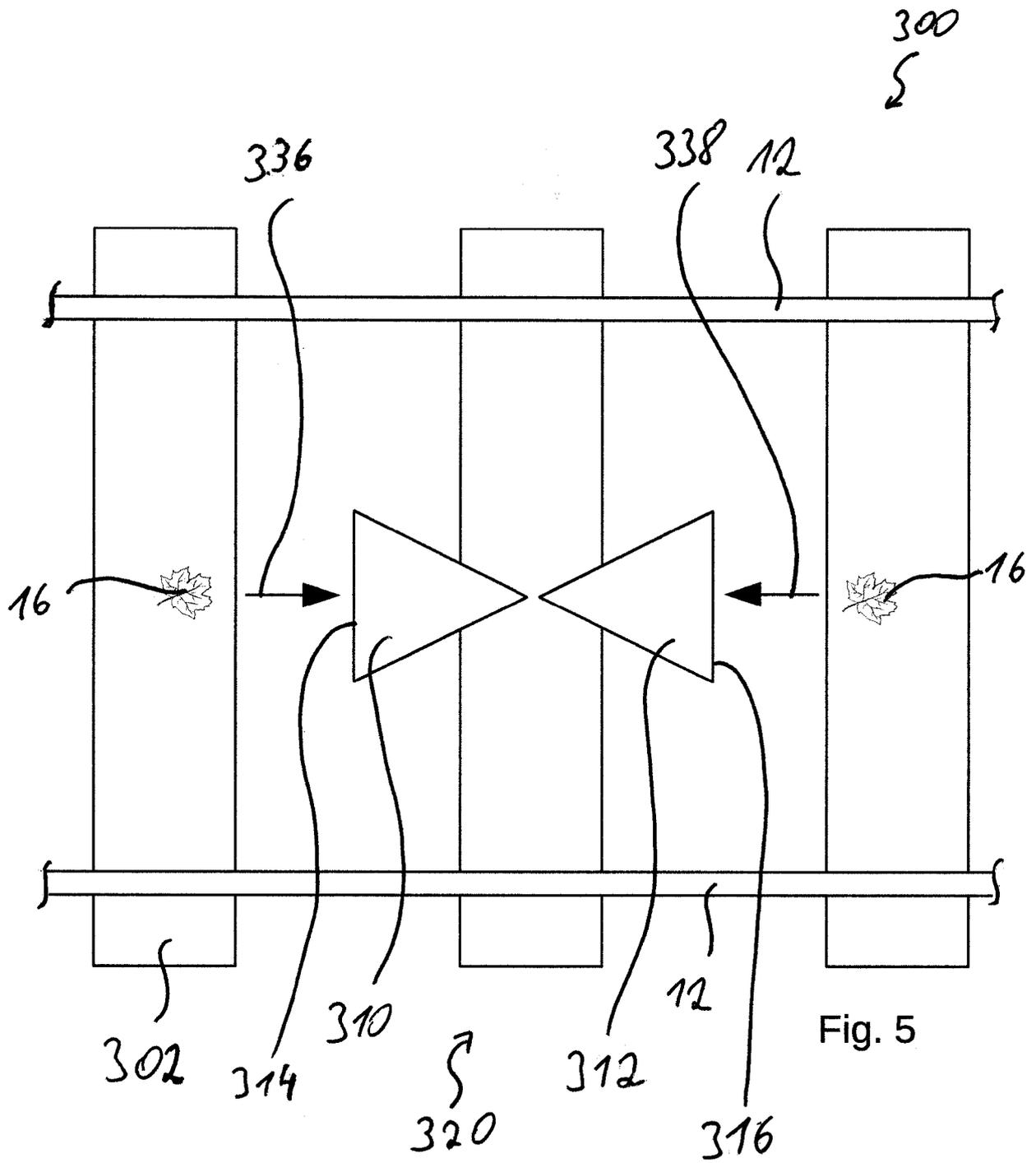


Fig. 5

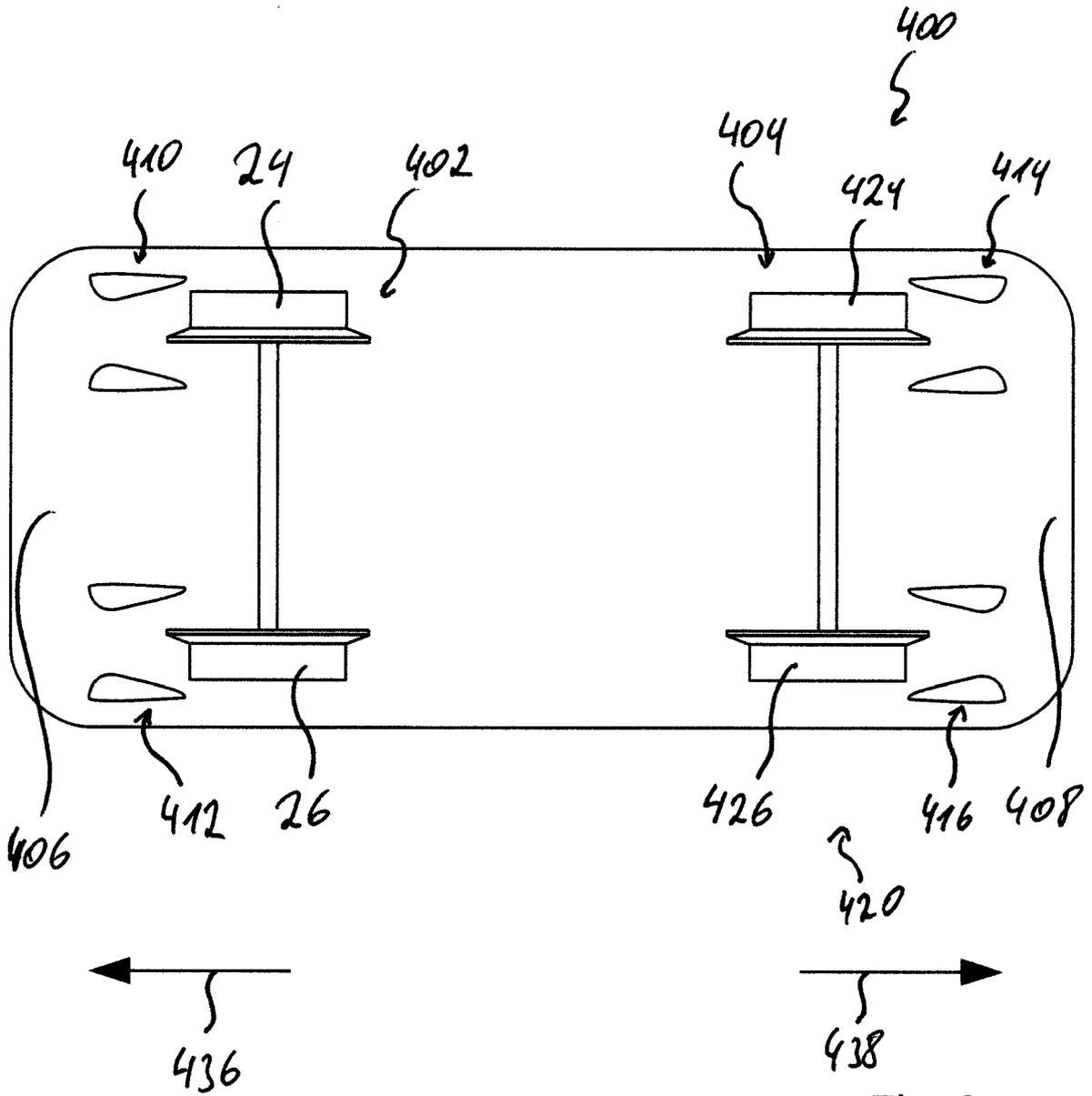


Fig. 6