(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 390 415 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2015 Patentblatt 2015/18

(51) Int Cl.:
E01B 31/17 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10164382.3**

(22) Anmeldetag: **28.05.2010**

(54) **Schleifsteinanordnung mit minimierten resultierenden Moment und Kraft**

Grindstone assembly with minimal resulting momentum and power

Agencement de pierre à aiguiser doté d'un moment et d'une force résultants minimisés

(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 SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

(73) Patentinhaber: **Vossloh High Speed Grinding GmbH**
21218 Seevetal (DE)

(72) Erfinder:
- **Termite, Lorenzo**
  22303 Hamburg (DE)
- **Grüner, Lars**
  21033 Hamburg (DE)
- **Diest v., Konstantin**
  21218 Seevetal (DE)

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**
Patentanwälte
Grosse Bleichen 8
20354 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 315 704
EP-A1- 0 344 390
EP-A1- 0 708 205
EP-A1- 0 843 043
EP-A1- 1 460 176
EP-A2- 1 367 175

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

EP 2 390 415 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen von Schienen durch Umfangschleifen mit wenigstens einem an die Lauffläche der Schiene anstellbaren und entlang der Schiene bewegbaren Schleifgestell, welches mindestens drei jeweils frei drehbar gelagerte Schleifkörper zum Umfangsschleifen mit einer zur Schienlängsrichtung einen spitzen Winkel einschließenden Rotationsachse aufweist.

[0002] Es ist bekannt, verlegte Schienen im Gleis durch Schleifbearbeitung von oberflächennahen Defekten zu befreien und/oder zu reprofilieren. Dabei ist es bekannt, zur Rotation aktive angetriebene Umfangsschleifscheiben oder Topfscheiben zu verwenden, wobei die angetriebenen Umfangsscheiben auch unter Einschluss unterschiedlich gerichteter spitzer Winkel zur Schienenlängsrichtung zum Einsatz kommen und dabei einzeln von der Schiene abhebbar sein können. Beispiele dazu sind in den aufeinander Bezug nehmenden Druckschriften EP 0344390 A1 und EP 0315704 A1 offenbart. Ein weiteres Beispiel für eine Vorrichtung zum Schleifen von Schienen mit angetriebenen Schleifkörpern ist in der EP 0843043 A1 offenbart.

[0003] Ein erst kürzlich in die Praxis umgesetztes, neues Schleifverfahren ist das Schleifen mit passiv angetriebenen Schleifkörpern, wie es z.B. in der ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 offenbarenden EP 0 708 205 A1 beschrieben ist. Dabei werden auf einer Achse (Rotationsachse) drehbar gelagerte Umfangsschleifkörper unter einem um die Hochachse verdrehten Winkel von üblicherweise 40° - 60° ohne eigenen Antrieb über die Schiene gezogen, wobei sie zu rotieren beginnen. Durch die Schrägstellung erfolgt zwischen der Umfangsfläche des Schleifkörpers und der Schienenoberfläche eine Relativbewegung, die mit steigender Schleppgeschwindigkeit einen Beschliff der Schiene auslöst. Das Schienenschleifen erfolgt üblicherweise mit 80 km/h, die Leistung für den Antrieb der Schleifkörper kommt dabei allein aus der Traktionsleistung.

[0004] Die Schleifkörper sind bei der dieses Schleifverfahren ausführenden Vorrichtung in einem Gestell angeordnet, in dem sie angehoben oder abgesenkt und angepresst werden können. Dabei sind sie üblicherweise nicht einzeln sondern in Gruppen hintereinander angeordnet, so dass eine solche Gruppe gemeinsam bewegt wird. Dies ist z.B. in der Fig. 5 der bereits genannten EP 0 708 205 A1 gezeigt. Dort sind bei der Vorrichtung zwei Gestelle mit je fünf in gleicher Weise schräg gestellten Schleifkörpern gezeigt.

[0005] Je nach Größe des Anpressdrucks variieren der Abtrag des einzelnen Schleifkörpers auf der Schiene aber auch die Reaktionskräfte: Zum einen entsteht eine Widerstandskraft Fw in entgegen gesetzter Fahrtrichtung, die durch die Vortriebskraft der Maschine kompensiert wird, zum anderen entsteht durch die Schrägstellung auch eine Querkraft F_Q, die den Schleifkörper seitlich von der Schiene treiben will und die durch eine entsprechende Führung, die sich an der Schiene abstützen müsste, kompensiert werden kann. Die Größe dieser Querkraft nimmt entsprechend der Anzahl der Schleifkörper in der erwähnten Gruppe proportional zu. Deshalb können sich in einer wie in Fig. 5 der EP 0 708 205 A1 gezeigten Anordnung die Querkräfte zu substantiellen Größenordnungen addieren. Entsprechend stabil und steif müsste deshalb die Führung ausgelegt werden, um sowohl statisch die Querkräfte aufzunehmen und ein Entgleisen zu verhindern, als auch dynamisch ein periodisches Ablaufen und Zurückziehen infolge von Elastizitäten in der Struktur oder Gleislageänderungen oder sonstige Störungen mit der Folge eines ungleichmäßigen Schliffbildes und im schlimmsten Fall einer welligen Schienenoberfläche zu vermeiden.

[0006] Aus der EP 1 460 176 A1 ist es bekannt, in einem Gestell Schleifkörper zum Beschleifen von unterschiedlichen Abschnitten der Schienenoberfläche anzuordnen.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine bekannte Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen von Schienen durch Umfangsschleifen der eingangs genannten Art, also mit passiv angetriebenen Schleifkörpern, dahingehend zu verbessern, dass diese mit unter geringerem Materialeinsatz und damit kostengünstiger herstellbaren Schleifgestellen versehen werden kann bei gleichzeitiger Erhaltung eines optimalen Schliffbildes auch bei hohen Überfahr- und Bearbeitungsgeschwindigkeiten der Vorrichtung.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen von Schienen durch Umfangsschleifen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den abhängigen Unteransprüchen 2 bis 8 angegeben.

[0009] Die grundlegende Idee, auf der die vorliegende Erfindung fußt, besteht darin, abweichend von der Anordnung der Schleifkörper in einem Schleifgestell, wie sie für Vorrichtungen mit passiv angetriebenen Schleifkörpern im Stand der Technik bekannt ist, beispielsweise in der Figur 5 der EP 0 708 205 A1 gezeigt, die Schleifkörper in einem Gestell nicht allesamt in einer gleichen Richtung mit ihrer Rotationsachse gegenüber der Längsrichtung der zu bearbeitenden Schiene anzustellen, sondern hier mit Anstellwinkeln unterschiedlichen Vorzeichens zu arbeiten und somit an den unterschiedlichen Steinen Querkräfte zu erhalten, die in verschiedene Richtungen quer zu der Schiene weisen können. Auf diese Weise kann bei geeigneter Anordnung der Schleifkörper, die der Fachmann ohne weiteres ermitteln kann, erreicht werden, dass die an den einzelnen Schleifkörpern auftretenden Querkräfte einander kompensieren, d.h. dass die Vektorsumme der einzelnen an den Schleifkörpern angreifenden Querkräfte im Wesentlichen Null ist. Somit wird zunächst das Auftreten einer resultierenden Quer-

kraft auf dem Schleifgesell insgesamt verhindert.

[0010] Erfindungsgemäß ist dabei in dem Schleifgestell eine gerade Anzahl von Schleifkörpern angeordnet, und es sind dabei je zwei Schleifkörper gleicher Bauart mit ihrer Rotationsachse unter einem spitzen Winkel gleichen Betrages aber unterschiedlichen Vorzeichens zu der Schienenlängsrichtung angeordnet. Diese Art der Gestaltung der Vorrichtung ergibt insoweit eine Vereinfachung, als dass Schleifkörper gleicher Bauart paarweise verwendet werden können, was Überlegungen bei der Konstruktion hinsichtlich einer Vereinfachung und Standardisierung erleichtert.

[0011] Wesentlicher Bestandteil der Erfindung ist dann aber auch, dass ein resultierendes Drehmoment um die Hochachse vermieden, also die Summe aller an den einzelnen Schleifkörpern angreifenden Drehmomente ebenfalls Null ist. Ein solches von Null verschiedenes Drehmoment, das auch als Giermoment bezeichnet werden kann, bewirkt, dass die Anordnung des Schleifgestells gieren, also um seine Hochachse drehen möchte.

[0012] Je nach Anordnung der Schleifkörper entlang des Schleifgestells wird sich aufgrund der Kräfteverteilung relativ zu einem Drehpunkt ein Drehmoment einstellen, welches eine Verdrehung des Schleifgestells um ein senkrecht zu der Längserstreckungsrichtung des Schleifgestells gelegene, durch den Drehpunkt verlaufende Drehachse zu bewirken sucht. Weitere Bedingung für eine erfindungsgemäße Anordnung der Schleifkörper in dem Schleifgestell ist dabei nun, dass diese in ihrem Abstand zu einem solchen Drehpunkt derart verteilt angeordnet sind, dass zu beiden Seiten dieses Drehpunktes ein im Betrag gleiches, im Vorzeichen jedoch entgegen gesetztes Drehmoment anfällt. Mit anderen Worten ist die Summe der Produkte aus dem Abstand eines Kraftangriffspunktes an einem Schleifkörper und der auf diesem Schleifkörper lastenden Kraft für alle Schleifkörper gleich Null.

[0013] Um diese Bedingungen mit einer geraden Anzahl von Schleifkörpern und betragsmäßig gleichen spitzen Winkeln gleichen Vorzeichens zu erfüllen, benötigt man wenigstens vier Schleifkörper. Mit den Vorzeichen der spitzen Winkels ist hier gleichermaßen eine Orientierung der Schleifkörper zum Ausdruck gebracht. Betrachtet man die Anordnung der Schleifkörper in einer Aufsicht, wie sie ihren Rotationsachsen zu einer in Längsrichtung verlaufenden Schiene liegen, so kann für eine erfindungsgemäße Bezeichnung des Vorzeichens des spitzen Winkels folgende Definition aufgestellt werden:

> Bei Betrachtung der Schleifkörper und der Schiene von oben, liegt dann ein "positiver" spitzer Winkel vor, wenn die Rotationsachse des Schleifkörpers gegenüber der Schienen-Längsachse nach entgegen dem Uhrzeigersinn gerichteter Drehung aus einer Parallelstellung einen spitzen Winkel bildet.

[0014] Wird ein solcher unter einem positiven spitzen Winkel angestellter Schleifkörper in Schienen-Längsrichtung über die Schiene bewegt und abgerollt, so hat er die Tendenz in Bewegungsrichtung gesehen nach rechts von der Schiene abzulaufen.

[0015] Ein negativer spitzer Winkel liegt entsprechend bei einer bei gleicher Betrachtung gegebenen Verdrehung um einen spitzen Winkel im Uhrzeigersinn vor, der betreffende Schleifkörper will dann nach links von der Schiene laufen.

[0016] Es leuchtet nun ein, dass bei in dieser Definition positivem spitzen Winkel bei einer Bewegung des Schleifkörpers über die Schiene eine in der Verfahrrichtung gesehen nach rechts von der Schiene gerichtete Querkraft auftritt, bei einer Ausrichtung der Schleifkörpers mit einem negativen spitzen Winkel zwischen Schienenlängsrichtung und Rotationsachse eine in entgegengesetzter Richtung, also in Verfahrrichtung gesehen nach links von der Schiene gerichtete Querkraft wirkt. Dadurch, dass durch die erfindungsgemäße Ausrichtung der Schleifkörper unter im Vorzeichen von der entsprechenden Anordnung wenigstens untereinander abweichenden spitzen Winkeln Querkräfte zu beiden Richtungen der Schiene erreicht werden, können diese durch Wahl der Verteilung der mit unterschiedlichen Anstellwinkeln angeordneten Schleifkörper so eingestellt werden, dass sich die auf allen Schleifkörpern wirkenden Querkräfte bei einer vektoriellen Addition neutralisieren, also Null sind. Dies kann z.B. erreicht werden, indem im Zentrum ein Paar von z.B. unter positivem spitzen Winkel angeordneten Schleifkörpern vorgesehen ist, das eine zweifache Querkraft aufbringt wie zwei weitere vor und hinter diesem Paar von Schleifkörpern angeordnete Schleifkörper mit unter negativem spitzen Winkel zur Schienenlängsrichtung eingestellter Rotationsachse. Wenn diese Schleifkörper jeweils in gleichem Abstand zu den mittleren Schleifkörpern so angeordnet werden, dass sie im Betrieb eine jeweils halb so große Querkraft in entgegengesetzter Richtung zu der Querkraft der zentralen Schleifkörper aufbringen, ist die Bedingung sowohl der Kraft- als auch der Momentfreiheit erfüllt.

[0017] Bei einer solchen Bestückung des Schleifgestells ergeben sich entsprechend deutlich weniger Belastungen auf dem Gestell selbst, welches damit materialsparender und kostengünstiger gebaut werden kann und dabei zugleich aufgrund des Fehlens des Auftretens von resultierenden Querkräften oder Drehmomenten sicherer entlang der Schiene geführt werden und somit ein besseres Schliffbild erzeugen kann. Die Möglichkeit, die Schleifgestelle hierbei filigraner und unter geringerem Materialeinsatz auszubilden, erlaubt auch eine insgesamt kompaktere Bauweise, womit die Vorrichtung per se kompakter, materialsparender und leichter gebaut werden kann. Auch ist es prinzipiell möglich, mit einer solchen Vorrichtung höhere Fahr- und Bearbeitungsgeschwindigkeiten zu erreichen, die mit Anordnungen, wie aus dem Stand der Technik bekannt nicht zu erzielen waren, da die Querkräfte bei höheren Fahrgeschwindigkeiten stark zunehmen und ab einer Grenzgeschwindig-

keit selbst von den verstärkt ausgeführten Schleifgestellen nicht mehr aufgenommen werden können.

[0018] Auch wenn grundsätzlich, insbesondere bei steigender Zahl der Schleifkörper eine Vielzahl von Anordnungen und Ausgestaltungen möglich ist, die in erfindungsgemäßer Weise mit sich im Wesentlichen zu Null addierender resultierender Querkraft und im Wesentlichen ohne resultierendes Drehmoment gestaltet werden können, sind doch aus konstruktiven Gesichtspunkten die einfachen Varianten solcher Anordnungen zu bevorzugen.

[0019] Eine Vereinfachung erhält man mit einer Ausgestaltung der Vorrichtung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 2. Demnach weist die Vorrichtung vier Schleifkörper oder Schleifkörper in einer Anzahl eines Vielfachen von vier auf, die in dem Schleifgestell entlang einer gedachten Linie hintereinander angeordnet sind. Die Anordnung ist dabei so gestaltet, dass sie ausgehend von einem auf der Linie gelegenen Mittelpunkt beidseitig desselben jeweils gleich viele Schleifkörper aufweist. Die Schleifkörper sind dabei so angeordnet, dass zu beiden Richtungen des Mittelpunktes in gleichem Abstand jeweils ein Schleifkörper gleicher Bauart so angeordnet ist, dass die Rotationsachsen dieser zu dem Mittelpunkt den gleichen Abstand aufweisenden Schleifkörper mit der Schienenlängsrichtung den gleichen spitzen Winkel einschließen. Mit anderen Worten ist hier symmetrisch um den Mittelpunkt verteilt in der Anordnung der Schleifkörper jeweils ein Schleifkörperpaar auszumachen, welches unter gleichem Abstand zu dem Mittelpunkt auf der gedachten Linie diesseits und jenseits des Mittelpunktes mit jeweils einem Schleifkörper gelegen ist. Diese Schleifkörper sind mit gleicher Ausrichtung, also spitzen Winkeln gleichen Betrages und Vorzeichens versehen. Der Mittelpunkt bildet bei einer solchen Anordnung gleichzeitig den Drehpunkt, so dass aufgrund der gleichen Ausrichtung der Schleifkörper, die im gleichen Abstand zu dem Mittelpunkt angeordnet sind, das Erfordernis der sich neutralisierenden Drehmomente gegeben ist. Zusammen mit der vorgenannten Bedingung ergibt sich dann eine im Wesentlichen drehmoment- und kraftfreie Anordnung der Schleifkörper mit vergleichsweise einfachem konstruktiven Aufbau.

[0020] Noch weiter vereinfacht wird der Aufbau, wenn wie in Anspruch 3 vorgesehen alle Schleifkörper mit ihren Rotationsachsen zu der Schienenlängsrichtung einen vom Betrag her gleichen spitzen Winkel, insbesondere im Bereich von 40° bis 60° einschließen, jedoch mit unterschiedlichen Vorzeichen.

[0021] Um eine besonders kompakte Anordnung der Schleifkörper in dem Schleifgestell zu erreichen, können diese mit Vorteilen wie in Anspruch 4 vorgesehen in Gruppen zusammengefasst werden. Diese Zusammenfassung erfolgt dabei so, dass solche Schleifkörper, die mit ihren Rotationsachsen zu der Schienenlängsrichtung einen positiven spitzen Winkel einschließen, jeweils zu einer diesseits und zu einer jenseits des Mittelpunktes gelegenen Gruppe zusammengefasst werden und gleiches mit solchen Schleifkörpern erfolgt, die mit ihrer Rotationsachse zu der Schienenlängsrichtung einen negativen spitzen Winkel einschließen.

[0022] Besonders einfach und kompakt zu bauen wird die Vorrichtung dann, wenn alle Schleifkörper in dem Schleifgestell solche gleicher Bauart sind. Insbesondere ergibt sich dabei auch eine besonders einfache Ermittlung bzw. Abschätzung der auftretenden Querkräfte, da diese bei Schleifkörpern gleicher Bauart und betragsmäßig gleich gewähltem Anstellwinkel im Betrag gleich groß sind. Somit muss dann lediglich die Anzahl der unter positivem und negativem spitzen Winkel angeordneten Schleifkörper ausgeglichen und für einen entsprechenden Drehmomentausgleich gesorgt werden.

[0023] Für eine voll umfängliche Bearbeitung der Schienenoberfläche ist es erforderlich, dass am Schienenkopf nicht nur die obere schwach gekrümmte Lauffläche, sondern insbesondere auch die im Gleis der gegenüberliegenden Schiene zugewandte stärker gekrümmte Innenkante und die auf der anderen des Schienenkopfes gelegene Außenkante, also die Bereiche, in denen die obere Lauffläche des Schienenkopfes in die Seitenbereiche übergeht, bearbeitet werden. Hier bietet es sich insbesondere an, dass in dem Schleifgestell die Schleifkörper derart angeordnet werden, dass Schleifkörper, die mit ihrer Rotationsachse zu der Schienenlängsrichtung einen spitzen Winkel eines ersten Vorzeichens (z. B. positiv) einschließen für die Bearbeitung der einen Kante, z. B. der Außenkante der Schiene eingesetzt werden, wohingegen diejenigen Schleifkörper, die das entgegen gesetzte Vorzeichen des spitzen Winkels zwischen ihrer Rotationsachse und der Schienenlängsrichtung aufweisen (z. B. einen negativen spitzen Winkel) für die Bearbeitung der anderen Kante (z. B. der Außenkante) angeordnet sind. In dieser Anordnung sind die Schleifkörper mit den Mittelpunkten ihrer Rotationsachsen ggf. nicht exakt auf einer Flucht angeordnet, liegen im Sinne der Erfindung, insbesondere im Sinne der vorbeschriebenen Anordnung nach Anspruch 3 und allen darauf rückbezogenen Ansprüchen dennoch auf einer Linie. Der leichte Versatz der Mittelpunkte der Rotationsachsen von einer gedacht gezogenen Linie nach rechts bzw. links ändert hier nichts.

[0024] Mit Vorteil kann die Vorrichtung ein selbst angetriebenes Fahrzeug mit einem Fahrgestell umfassen, an welchem das wenigstens eine Schleifgestell angeordnet ist. Selbstverständlich sind auch Varianten denkbar, bei denen Schleifgestelle z.B. an dem Fahrgestell eines nicht selbst angetriebenen, gezogenen Fahrzeuges angeordnet sind.

[0025] In einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind wenigstens zwei Schleifgestelle so angeordnet, dass für jede der in einem Gleis verlaufenden Schienen wenigstens ein Schleifgestell vorgesehen ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, für die Bearbeitung einer Schiene hintereinander zwei oder sogar mehr Schleifgestelle mit Schleifkörpern anzuordnen, z.B. um einen höheren Materialabtrag zu erhalten oder aber um mit unterschiedli-

chen Schleifkörperanordnungen in den einzelnen Schleifgestellen unterschiedliche Bereich der Schienenoberfläche zu beschleifen. Dies kann z.B. mit Schleifkörpern in einem ersten Schleifgestell erfolgen, die lediglich die Fahroberfläche schleifen. Mit Schleifkörpern in einem weiteren Schleifgestell kann das Beschleifen einer oder beider Kanten des Schienen kopfes (der Innenkante bzw. Außenkante) durchgeführt werden.

[0026] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Figuren. Es zeigen:

Figur 1 eine der Figur 5 der EP 07 082 005 A1 entsprechende Prinzipdarstellung einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen von Schienen nach dem Stand der Technik;

Figur 2 eine schematische Darstellung der Wirkweise eines in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordneten Schleifkörpers mit dem beim Betrieb desselben auftretenden Kräften in der Draufsicht;

Figur 3 zur weiteren Erläuterung eine Darstellung mit zwei unter spitzen Winkeln gleichen Betrages jedoch unterschiedlichen Vorzeichens mit ihrer Rotationsachse zu der Schienenlängsrichtung angeordneten Schleifkörpern zur Erläuterung des Entstehens eines auf die Aufhängung dieser Schleifkörper in Form des Schleifgestells wirkenden Drehmomentes;

Figur 4 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Anordnung von vier Schleifkörpern in einem Schleifgestell mit zu einer resultierenden Querkraft von null sich addierenden auftretenden Querkräften und ohne resultierendes Drehmoment;

Figur 5 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Anordnung von Schleifkörpern in einem Schleifgestell in schematischer Darstellung mit acht Schleifkörpern und wiederum ohne resultierende Querkraft und ohne resultierendes Drehmoment;

Figur 6 in einer weiteren stark schematischen Darstellung eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäß Anordnung von Schleifkörpern in einem Schleifgestell.

[0027] In Figur 1 ist zunächst in einer Darstellung entsprechend der Figur 5 der EP 07 082 005 A1 ein Ausschnitt einer Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen von Schienen durch Umfangsschleifen mittels durch Schräganstellung aufgrund der beim Vortrieb entstehenden Reibungskraft angetriebener Schleifkörper gezeigt. Zur genaueren Erläuterung der Funktionsweise dieses Verfahrens, die auch der erfindungsgemäßen Weiterbildung zugrunde liegt, wird auf die EP 07 082 005 A1 und die dort gegebene Darstellung verwiesen, die - insoweit nachfolgend nichts anderes geschildert ist - auch für die erfindungsgemäße Weiterbildung Gültigkeit hat.

[0028] Bei dieser bekannten, in Figur 1 gezeigten Vorrichtung nach dem Stand der Technik sind an einem Fahrgestell 1, welches mit Laufrädern 2, die auf einer Schiene 3 entlang rollen, verbunden ist, insgesamt zwei Schleifgestelle 4 angeordnet. In diesen Schleifgestellen 4 sind frei drehbar an Rotationsachsen 5 Schleifkörper 6 angeordnet, hier fünf Schleifkörper pro Schleifgestell 4. Die Anordnung der Schleifkörper 6 ist derart, dass die Rotationsachsen 5 einen spitzen Winkel zu der Längserstreckung der Schiene 3 einschließen. Die Schleifgestelle 4 sind an dem Fahrgestell 1 der Vorrichtung höhenverstellbar angeordnet, so dass sie abgesenkt und an die Schiene 3 angestellt werden können, so dass wie für das in der Figur links dargestellte Schleifgestell 4 gezeigt, die Schleifkörper 6 mit einer Umfangsfläche 7 an einer Lauffläche 8 der Schiene 3 anliegen. In der Figur rechts ist das Schleifgestell 4 in einem angehobenen Zustand gezeigt. Im abgesenkten und an die Schiene 3 angestellten Zustand wird das Schleifgestell 4 mit geeigneten, hier nicht näher bezeichneten Mitteln, mit einer gegen die Lauffläche 8 gerichteten Anpresskraft beaufschlagt, um die Schleifkörper 6 gegen die Lauffläche 8 der Schiene 3 zu pressen. Wenn nun die Vorrichtung mit einer Geschwindigkeit v entlang der in dem zugehörigen Pfeil gezeigten Richtung über die Schiene 3 fährt, ergibt sich aufgrund der Reibung eine Rotation der Schleifkörper 6, die zu einer Schleifwirkung und abrasiven Bearbeitung der Lauffläche 8 der Schiene 3 führt.

[0029] Dieses Prinzip ist noch einmal in Figur 2 in einer schematischen Darstellung für einen einzelnen Schleifkörper 6 veranschaulicht, wobei hier auch die verschiedenen auftretenden Kräfte eingezeichnet sind.

[0030] In dieser Figur 2 ist ein Schleifkörper 6 gezeigt, der mit seiner Rotationsachse 5 einen spitzen Winkel vom Betrag α zu der Schienenlängsrichtung L einschließt, wobei dieser Winkel α in einem gedachten Quadranten liegt, der in Richtung der Fortbewegungsgeschwindigkeit v gesehen rechts von der Schiene 3 und vor einem Schnittpunkt S der Rotationsachse 5 mit der Schienenlängsrichtung L liegt. Für die weitere Betrachtung und den Vergleich der unterschiedlichen Anstellwinkel soll ein solcher Winkel hier als negativer Winkel $-\alpha$ bezeichnet werden.

[0031] Durch die Schrägstellung der in dem Schleifgestell 4 fest eingespannten Rotationsachse 5 des Schleifkörpers 6 zu der Schienenlängsrichtung L ergibt sich, wenn der Schleifkörper 6 an die Lauffläche 8 der Schiene 3 angepresst und in der in der Darstellung gezeigten Richtung mit einer Geschwindigkeit v bewegt wird, eine Reibkraft, die den Schleifkörper 6 zu einer Rotation antreibt, die hier mit dem mit "n" bezeichneten Pfeil darge-

stellt ist. Die verbleibende Kraft lässt sich aufteilen in eine parallel zu der Schienenlängsrichtung L liegende Kraft Fw, die der Vortriebsgeschwindigkeit v entgegengerichtet ist und als Widerstandskraft bezeichnet wird, sowie in eine quer dazu gerichtete Kraft Fa, die bei der entsprechenden Orientierung des Schleifkörpers 6, wie sie in Figur 2 gezeigt ist, zu der in Fahrtrichtung gesehen linken Seite der Schiene 3 gerichtet ist. Diese Querkraft F_Q muss ebenso wie die Widerstandskraft Fw von dem Schleifgestell 4, auf welches diese Kräfte über die Rotationsachse 5 des Schleifkörpers 6 übertragen werden, aufgefangen werden.

[0032] Es ist nun einfach ersichtlich, dass bei einer Anordnung von mehreren Schleifkörpern in gleicher Orientierung eines spitzen Winkels $-\alpha$, wie dies im Stand der Technik (vergleiche Figur 1) geschieht, die für jeden Schleifkörper 6 auftretenden Querkräfte F_Q sich zu einer resultierenden Querkraft F_{Qres} addieren, die erhebliche Werte annehmen kann. Da die Größe der Querkraft Fa nicht nur von dem Betrag des Winkels α und der Geometrie des Schleifkörpers 6 abhängig ist, sondern auch von dem Anpressdruck und der Antriebsgeschwindigkeit v, ist ersichtlich, dass die resultierende Querkraft F_{Qres} um so höher wird, je schneller die Fahr- und Bearbeitungsgeschwindigkeit der Vorrichtung wird. Diese resultierende Querkraft F_{Qres} muss von dem Schleifgestell 4 aufgefangen werden, wozu Letzteres sehr massiv und mit hohem Materialeinsatz und -aufwand auszubilden ist.

[0033] Diesem Erfordernis soll nun entgegengewirkt werden.

[0034] In Figur 3 ist schematisch eine Vorstufe der Überlegung auf dem Weg zu einer erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt. Hier sind zwei Schleifkörper 6 gleicher Bauart angeordnet, die mit ihren Rotationsachsen 5 unter betragsmäßig gleichen spitzen Winkeln α zur Schienenlängsrichtung L ausgerichtet sind, wobei die spitzen Winkel α jedoch in unterschiedlichen Quadranten in der Richtung der Vortriebsgeschwindigkeit v gesehen liegen. Während für den in der Figur links dargestellten Schleifkörper eine Ausrichtung mit einem negativen Winkel $-\alpha$ wie in Figur 2 gezeigt gegeben ist, liegt der spitze Winkel für den in der Figur rechts dargestellten Schleifkörper in einem in Richtung der Geschwindigkeit v gesehen hinter dem Schnittpunkt S zwischen der Rotationsachse 5 und der Schienenlängsrichtung L gelegenen Quadranten rechts der Schiene 3 und wird hier entsprechend als positiver spitzer $+\alpha$ definiert. Diese Anordnung in betragsmäßig gleichen, aber vorzeichenmäßig verschiedenen spitzen Winkeln $+\alpha$ und $-\alpha$ führt dazu, dass die Querkraft Fa für den in der Figur links dargestellten Schleifkörper 6 in Richtung der Geschwindigkeit v gesehen nach links von der Schiene 3 weggerichtet ist, während die auf dem in der Figur rechts dargestellten Schleifkörper lastende Querkraft Fa sich zur rechten Seite der Schiene 3 erstreckt. Aufgrund der betragsmäßig gleichen Größe der spitzen Winkel α bei gleicher Bauart der Schleifkörper 6 ist - bei wie in der Praxis verwendetem gleichen Anpressdruck auf beiden Schleifkörpern 6 in Richtung der Lauffläche 8 - der Betrag der beiden Querkräfte F_Q gleich, so dass sich diese Querkräfte Fa bei der vektoriellen Addition insgesamt aufheben und die resultierende Querkraft F_{Qres} dem Schleifgestell Null wird. Bei dieser Anordnung ergibt sich jedoch aufgrund der an unterschiedlichen Angriffspunkten angreifenden, in verschiedene Richtungen zeigenden Querkräfte Fa ein von Null verschiedenes Drehmoment M, wie es in der Figur angedeutet ist. Dieses Drehmoment M wirkt auf das Schleifgestell 4 und führt zu weiteren Problemen bei der Konstruktion.

[0035] Die weiteren Überlegungen auf dem Weg zu einer erfindungsgemäßen Anordnung von Schleifkörpern 6 und entsprechender Ausgestaltung der Vorrichtungen sind nun eine Aufhebung auch des resultierenden Drehmoment M zu schaffen. Eine Anordnung, die auch dieses Erfordernis erfüllt, ist in einem ersten Beispiel in Figur 4 gezeigt. Hier nun sind insgesamt vier Schleifkörper 6 gleicher Bauart angeordnet, die mit ihren Rotationsachsen 5 jeweils betragsmäßig einen gleichen Winkel α einschließen. Von den wiederum in gerader Anzahl angeordneten Schleifkörpern 6 ist jeweils die Hälfte mit einem positiven spitzen Winkel $+\alpha$ zwischen der jeweiligen Rotationsachse 5 und der Schienenlängsachse 11 und einem negativen spitzen Winkel $-\alpha$ zwischen diesen Richtungen in einem hier nicht dargestellten Schleifgestell angeordnet. Damit treten bei gleichem Anpressdruck auf den Schleifkörpern 6, wie er in der Praxis verwendet wird, Querkräfte Fa gleichen Betrages, jedoch in den wie oben besprochenen unterschiedlichen Richtungen jeweils in gleicher Anzahl auf, so dass sich die Querkräfte Fa wiederum zu einer resultierenden Querkraft F_{Qres} von Null vektoriell addieren. Die Schleifkörper 6 weisen in dieser Anordnung zueinander (genauer in dem Abstand der Schnittpunkten S der Rotationsachsen 5 mit der Schienenlängsrichtung L benachbarter Schleifkörper 6) jeweils einen gleichen Abstand auf und sind so verteilt, dass rechts und links eines gedachten Mittelpunktes P der Anordnung jeweils in gleichem Abstand zu diesem Mittelpunkt P je ein Schleifkörper 6 mit positivem spitzen Winkel $+\alpha$ bzw. je ein Schleifkörper 6 mit negativem spitzen Winkel $-\alpha$ vorhanden ist. In dieser Anordnung heben sich die durch die auf den einzelnen Schleifkörper 6 jeweils wirkenden Querkräfte Fa erzeugten Drehmomente auf und ergeben insgesamt ein Drehmoment von M = 0. In dieser erfindungsgemäßen Anordnung können die Schleifkörper 6 in einem Schleifgestell 4 aufgenommen und angeordnet werden, ohne dass eine resultierende Querkraft F_{Qres} auftritt und ohne dass ein Drehmoment M auf das Schleifgestell wirkt. Das Schleifgestell kann entsprechend mit geringerem baulichen Aufwand ausgeführt werden, es werden höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten v ermöglicht, und die Gefahr eines Ausweichens bzw. Verkantens der Anordnung der Schleifkörper 6 bzw. des diese in der Anordnung haltenden Schleifigestells 4 mit den

negativen Folgen für das Schliffbild und der möglichen Gefahr eines Schleifkörperbruches werden vermieden.

[0036] In Figur 5 ist in einer weiteren schematischen Darstellung eine Möglichkeit gezeigt, weitere Schleifkörperanordnungen mit mehr als vier, nämlich einem Vielfachen von vier Schleifkörpern 6 vorzusehen. Bei dieser Anordnung werden Schleifkörper 6 gleicher Bauart unter betragsmäßig gleichen spitzen Winkeln α zwischen der Schienenlängsrichtung L und ihren Rotationsachsen angeordnet. Dabei wird eine erste Gruppe von Schleifkörpern 6 mit ihren oben beschriebenen Abständen zu einem Mittelpunkt P zu beiden Seiten symmetrisch im Zentrum der Anordnung vorgesehen, wobei diese Gruppe Schleifkörper 6 in einer Zahl 2n aufweist, wobei n eine natürliche Zahl ist. In Richtung der Schienenlängsrichtung L vor und hinter dieser mittleren Gruppe sind jeweils eine Gruppen mit Schleifkörpern 6 in einer Ausrichtung unter einem spitzen Winkel mit von den spitzen Winkeln der ersten Gruppe abweichenden Vorzeichen angeordnet, jeweils in einer Anzahl n, wobei n eine natürliche Zahl ist. Die Positionen dieser Schleifkörper 6 sind dabei symmetrisch zu dem Mittelpunkt P verteilt. Auch hierbei ergibt sich, wie in der Darstellung der Figur leicht abzulesen ist, eine resultierende Querkraft F_{Qres} von Null sowie ein ebenfalls wegfallendes resultierendes Drehmoment M, wenn diese Anordnung in einem Schleifgestell zusammengefasst ist. Durch die vordere und hintere Gruppe der Schleifkörper 6 wird zu einer Richtung der Schiene 3 eine Kraft von je $n*F_Q$ auf das Schleifgestell ausgeübt, die zentrale Gruppe übt auf das Schleifgestell insgesamt eine Kraft von $2n*F_Q$ aus. Durch die symmetrische Verteilung um den Mittelpunkt P ergibt sich zu beiden Seiten ein Momentgleichgewicht, so dass das resultierende Drehmoment M Null ist.

[0037] In Figur 6 ist in einer noch stärker schematischen Darstellung (hier sind nur die Rotationsachsen 5 der Schleifkörper 6 eingezeichnet) eine andere mögliche Anordnung von Schleifkörpern in einem Schleifgestell gezeigt, wobei hier Schleifkörper gleicher Bauart mit betragsmäßig gleichen spitzen Winkeln α mit unterschiedlichen Vorzeichen in einer Reihe hintereinander so angeordnet sind, dass die resultierende Querkraft F_{Qres} ebenso null ist wie das Drehmoment M. Hier ist im Abstand A zu einem Drehpunkt D jeweils vor und hinter diesem Drehpunkt D in Schienenlängsrichtung L gesehen je ein Schleifkörper angeordnet, die weiteren Schleifkörper sind dann in gleichem Abstand A zu diesem ersten Schleifkörper bzw. den weiteren Schleifkörpern in Schienenlängsrichtung L vor und hinter dem Drehpunkt D verteilt. Bei dieser Anordnung wird ohne die in den Figuren 4 und 5 aufgezeigte Symmetrie durch geschickte Wahl der Verteilung der positiven und negativen spitzen Winkel die Aufhebung der auftretenden Querkräfte Fa zu einer resultierenden Querkraft F_{Qres} von Null und die Freiheit von einem resultierenden Drehmoment M erreicht.

[0038] Aufgrund der voranstehenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele sind die Bedeutung und der Nutzen der Erfindung noch einmal deutlich geworden.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Fahrgestell
2	Laufrad
3	Schiene
4	Schleifgestell
5	Rotationsachse
6	Schleifkörper
7	Umfangsfläche
8	Lauffläche
A	Abstand
D	Drehpunkt
F_Q	Querkraft
F_{Qres}	resultierende Querkraft
Fw	Widerstandskraft
L	Schienenlängsrichtung
M	Drehmoment
n	Rotation
P	Mittelpunkt
S	Schnittpunkt
V	Geschwindigkeit
$+\alpha$	positiver spitzer Winkel
$-\alpha$	negativer spitzer Winkel

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten der Laufflächen (8) von Schienen (3) durch Umfangsschleifen mit wenigstens einem an die Lauffläche (8) der Schiene (3) anstellbaren und entlang der Schiene (3) bewegbaren Schleifgestell (4), welches mindestens vier jeweils frei um ihre jeweilige Rotationsachse (5) drehbar gelagerte Schleifkörper (6) zum Umfangsschleifen aufweist, wobei das Schleifgestell (4) derart eingerichtet ist und die Schleifkörper darin solchermaßen gela-

gert sind, dass die Rotationsachsen (5) bei zum Bearbeiten der Laufflächen (8) an eine Schiene (3) angestelltem Schleifgestell (4) zur Schienenlängsrichtung einen spitzen Winkel (α) einschließen **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Schleifgestell (4) eine gerade Anzahl von Schleifkörpern (6) angeordnet ist, wobei Schleifkörper (6) gleicher Bauart mit ihren Rotationsachsen (5) derart in dem Schleifgestell (4) angeordnet sind, dass bei zum Bearbeiten der Laufflächen (8) an eine Schiene (3) angestelltem Schleifgestell (4) die Rotationsachsen (5) einer ersten, zahlenmäßig die Hälfte der Schleifkörper (6) enthaltenden Gruppe von Schleifkörpern (6) zur Schienenlängsrichtung (L) jeweils einen ersten spitzen Winkel ($+\alpha$) einschließen, und die Rotationsachsen (5) einer zweiten, zahlenmäßig die Hälfte der Schleifkörper (6) enthaltenden Gruppe von Schleifkörpern (6) die Rotationsachsen (5) jeweils einen in seinem Vorzeichen von dem ersten spitzen Winkel ($+\alpha$) abweichenden zweiten spitzen Winkel ($-\alpha$) einschließen, wobei alle ersten und zweiten spitzen Winkel ($+\alpha$, $-\alpha$) jeweils gleichen Betrages sind, und wobei die Anordnung der Schleifkörper (6) so gewählt ist, dass ein resultierendes, auf dem Schleifgestell (4) senkrecht zu der Anstellrichtung wirkendes Drehmoment (M) im Wesentlichen Null ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vier oder ein Vielfaches von vier Schleifkörper (6) aufweist, die in dem Schleifgestell (4) entlang einer gedachten Linie angeordnet sind, und dass ausgehend von einem auf der Linie gelegenen Mittelpunkt (P) beidseitig desselben jeweils gleich viele Schleifkörper (6) so angeordnet sind, dass zu beiden Richtungen des Mittelpunktes (P) in gleichem Abstand jeweils ein Schleifkörper gleicher Bauart so angeordnet ist, dass die Drehachsen dieser zu dem Mittelpunkt (P) den gleichen Abstand aufweisenden Schleifkörper (6) mit der Schienenlängsrichtung (L) den gleichen spitzen Winkel ($+\alpha$, $-\alpha$)einschließen.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Schleifkörper (6) mit Ihren Rotationsachsen (5) zu der Schienenlängsrichtung (L) einen vom Betrag her gleichen spitzen Winkel (α), insbesondere im Bereich von 40° bis 60°, einschließen, mit unterschiedlichen Vorzeichen.

4. Vorrichtung nach den Anspruch 2und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifkörper (6), die mit ihren Rotationsachsen (5) zu der Schienenlängsrichtung (L) einen positiven Winkel ($+\alpha$) einschließen, und die Schleifkörper (6), die mit ihren Rotationsachsen (5) zu der Schienenlängsrichtung (L) einen negativen Winkel ($-\alpha$) einschließen jeweils in Gruppen benachbarter Schleifkörper (6) so zusammengefasst sind, dass sich zu beiden Seiten des Mittelpunktes (P) je eine Gruppe von Schleifkörpern (6) beider Orientierungen befindet.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Schleifkörper (6) in dem Schleifgestell (4) solche gleicher Bauart sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifkörper (6) so angeordnet sind, dass diejenigen Schleifkörper (6), deren Rotationsachsen (5) zu der Schienenlängsrichtung (L) einen spitzen Winkel ($+\alpha$) mit einem ersten Vorzeichen einschließen, zum Angreifen an einer Innenkante der zu bearbeitenden Schienenlauffläche (8) ausgerichtet sind, und dass die Schleifkörper (6), deren Rotationsachsen (5) zu der Schienenlängsrichtung (L) einen spitzen Winkel ($-\alpha$) mit einem von dem ersten Vorzeichen abweichenden zweiten Vorzeichen einschließen, zum Angreifen an einer Außenkante der zu bearbeitenden Schienenlauffläche (8) ausgerichtet sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein selbstangetriebenes Fahrzeug mit einem Fahrgestell (1) umfasst, an welchem das wenigstens eine Schleifgestell (4) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens zwei Schleifgestelle (4) mit entsprechend angeordnete und ausgerichteten Schleifkörpern (6) aufweist, wobei für die Schleifbearbeitung jeder der beiden in einem Gleis verlaufenden Schienen (3) wenigstens ein Schleifgestell (4) vorgesehen ist.

Claims

1. A device for machining the running surfaces (8) of rails (3) by peripheral grinding with at least one grinding frame (4) which is adjustable at the running surface (8) of the rail and which is mobile along the rail (3), which includes at least four grinding bodies (6) mounted rotatably and freely about their respective rotation axis (5) for peripheral grinding, whereas the grinding frame (4) is arranged in such a way and the grinding bodies are mounted in such a way that with a grinding frame (4) adjusted for machining the running surfaces (8)the rotation axes (5) form an acute angle (α) with respect to a rail longitudinal direction, , **characterised in that** the grinding frame (4) comprises an even number of grinding bodies (6) whereas grinding bodies of the same design are arranged with their rotation axes in the grinding frame (4) in such a way that, with a grinding frame mounted on

a rail (3) for machining the running surfaces (8), the rotation axes (5) of a first group of grinding bodies (6), containing numerically half the grinding bodies (6), form respectively a first acute angle (+α) with respect to the rail longitudinal direction (L), and the rotation axes (5) of a second group of grinding bodies (6), containing numerically half the grinding bodies (6), form respectively a second acute angle (-α) deviating in its prefix from the first acute angle (+α) with respect to the rail longitudinal direction (L), whereas all the first and second acute angles (+α, - α) are respectively equal, and whereas the configuration of the grinding bodies (6) is selected in such a way that a resulting torque (M), acting on the grinding frame (4) perpendicularly to the approach direction, is substantially equal to zero.

2. The device according to claim 1, **characterised in that** it entails four or a multiple of four grinding bodies (6), which are arranged in the grinding frame (4) along an imaginary line, and that starting from a centre (P) situated on the line, the same number of grinding bodies (6) is respectively provided on both sides of said centre in such a way that a grinding body of the same design is arranged respectively at the same distance with respect to both directions of the centre (P) so that the rotational axes of these grinding bodies (6) having the same distance with respect to the centre (P) form the same acute angle (+a, -a) with respect to the rail longitudinal direction.

3. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** all the grinding bodies (6) with their rotation axes (5) form an acute angle (α) of the same value, in the range between 40° and 60°, with respect to the rail longitudinal direction, with different prefixes.

4. The device according to claims 2 and 3, **characterised in that** the grinding bodies (6) which form with their rotation axes (5) a positive angle (+α) with respect to the rail longitudinal direction (L), and that the grinding bodies (6), which form with their rotation axes (5) a negative angle (-α) with respect to the rail longitudinal direction (L), are respectively united into groups of neighbouring grinding bodies (6) in such a way that there is a group of grinding bodies (6) of both orientations on both sides of the centre (P).

5. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** all the grinding bodies (6) in the grinding frame (4) have the same design.

6. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the grinding bodies (6) are arranged so that the grinding bodies (6) whose rotation axes (5) form an acute angle (+α) with respect to the rail longitudinal direction (L) with a first prefix are oriented for meshing into an inner edge of the running surface to be machined (8) and the grinding bodies (6), whose rotation axes (5) form an acute angle (-α) with respect to the rail longitudinal direction (L) with a second prefix deviating from the first prefix, are oriented for meshing into an outer edge of the running surface to be machined (8).

7. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a self-propelled vehicle with a rolling chassis (1) on which at least one grinding frame (4) is provided.

8. The device according to one of the preceding claims, **characterised in that** it contains at least two grinding frames (4) with grinding bodies (6) arranged and oriented accordingly, whereas at least one grinding frame (4) for the grinding operation of each of both rails (3) running on a track is provided.

Revendications

1. Dispositif d'usinage des surfaces de roulement (8) de rails (3) par meulage périphérique comprenant au moins un châssis de meulage réglable au niveau de la surface de roulement (8) du rail (3) et mobile le long du rail (3), qui présente au moins quatre corps de meulage (6) montés rotatifs et respectivement libres autour de leur axe de rotation (5) respectif pour effectuer un meulage périphérique, où le châssis de meulage (4) est installé et les corps de meulage sont montés dans celui-ci de telle sorte que les axes de rotation (5) décrivent un angle aigu (oc) par rapport à la direction longitudinale des rails pour l'usinage des surfaces de roulement (8) avec un châssis de meulage (4) disposé au niveau d'un rail (3), **caractérisé en ce que** le châssis de meulage (4) contient un nombre pair de corps de meulage (6), où les corps de meulage (6) de même conception sont disposés avec leurs axes de rotation (5) dans le châssis de meulage (4) de telle sorte que pour l'usinage des surfaces de roulement (8), avec un châssis de meulage (4) disposé au niveau d'un rail (3), les axes de rotation (5) d'un premier groupe de corps de meulage (6) contenant la moitié en nombre des corps de meulage (6), décrivent un premier angle aigu (+α) respectivement par rapport à la direction longitudinale des rails (L), et les axes de rotation (5) d'un second groupe de corps de meulage (6) contenant la moitié en nombre des corps de meulage (6) décrivent respectivement un second angle aigu (-α) dont le préfixe se distingue du premier angle aigu (+α), où tous les premiers et seconds angles aigus (+α, - α) sont respectivement identiques et où la configuration des corps de meulage (6) est choisie de telle sorte que l'on obtient un couple de rotation (M) agissant perpendiculairement à la direction d'appro-

che sur le châssis de meulage (4), couple sensiblement égal à zéro.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend quatre ou un multiple de quatre corps de meulage (6) qui sont aménagés dans le châssis de meulage (4) le long d'une ligne imaginaire, et qu'en partant d'un centre (P) situé sur la ligne le même nombre de corps de meulage (6) est disposé respectivement des deux côtés du centre de telle sorte qu'un corps de meulage de même conception est prévu à égale distance des deux directions du centre (P) pour que les axes de rotation de ces corps de meulage (6) présentant la même distance par rapport au centre (P) décrivent le même angle aigu ($+\alpha$, $-\alpha$) par rapport à la direction longitudinale des rails (L).

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les corps de meulage (6) avec leurs axes de rotation (5) décrivent un angle aigu (α) identique, en particulier compris entre 40° et 60°, par rapport à la direction longitudinale des rails (L), avec un préfixe différent.

4. Dispositif selon la revendication 2 et la revendication 3, **caractérisé en ce que** les corps de meulage (6) qui décrivent avec leurs axes de rotation (5) un angle positif ($+\alpha$) par rapport à la direction longitudinale des rails, et les corps de meulage (6), qui décrivent avec leurs axes de rotation (5) un angle négatif ($-\alpha$) par rapport à la direction longitudinale des rails, sont regroupés respectivement en groups de corps de meulage voisins (6) de telle sorte qu'un groupe de corps de meulage (6) de deux orientations se trouvent sur les deux côtés du centre (P).

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les corps de meulage (6) dans le châssis de meulage (4) sont tous de même conception.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les corps de meulage (6) sont prévus de telle sorte que les corps de meulage (6) dont les axes de rotation (5) décrivent un angle aigu ($+\alpha$) par rapport à la direction longitudinale des rails (L) avec un premier préfixe, sont aménagés pour s'engrener dans un bord interne de la surface de roulement de rail à traiter (8), et que les corps de meulage (6) dont les axes de rotation (5) décrivent un angle aigu ($-\alpha$) par rapport à la direction longitudinale des rails (L), avec un second préfixe distinct du premier préfixe, sont aménagés pour s'engrener dans un bord externe de la surface de roulement de rail à traiter (8).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend un véhicule autopropulsé avec un châssis de meulage (1) au niveau duquel est prévu au moins un châssis de meulage (4).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il présente au moins deux châssis de meulage (4) avec des corps de meulage (6) aménagés et orientés comme il convient, où au moins un châssis de meulage (4) est prévu pour l'usinage par meulage de chacun des deux rails (3) circulant sur une voie.

STAND DER TECHNIK

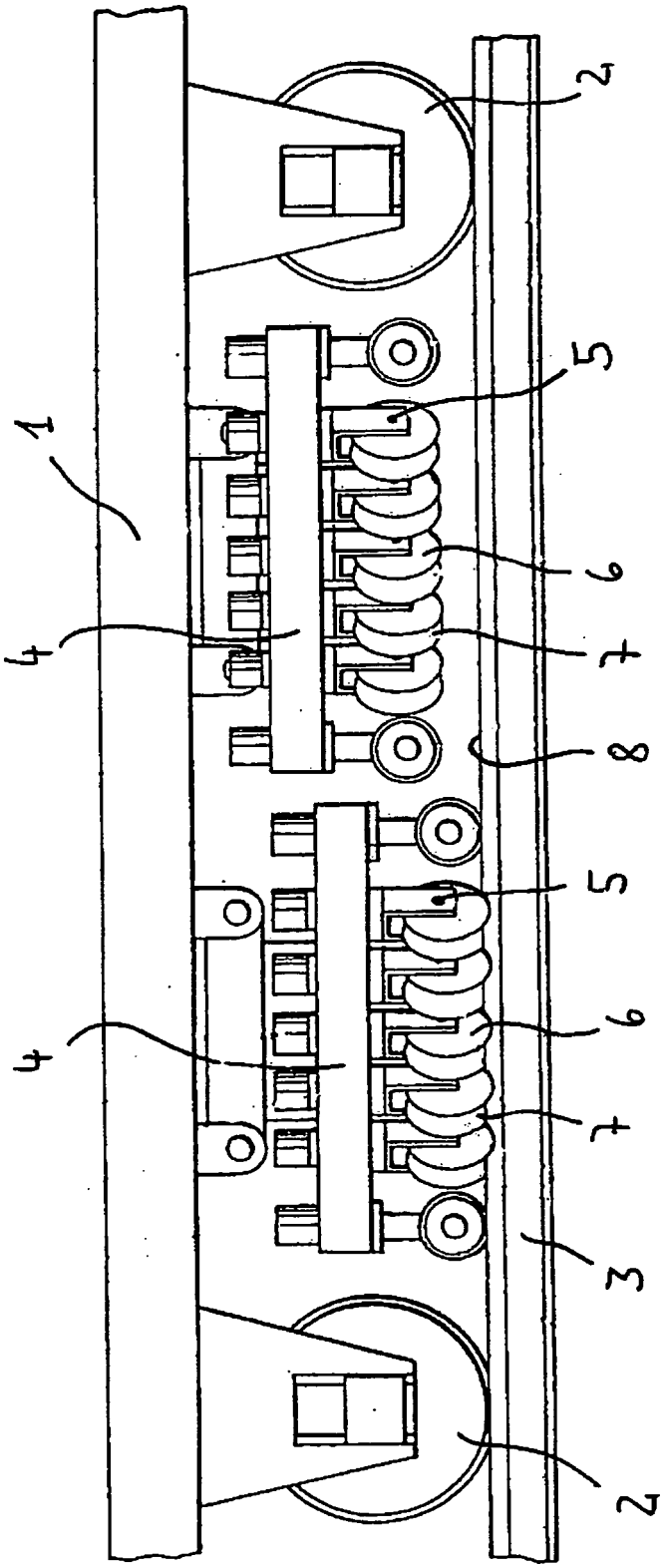


Fig. 1

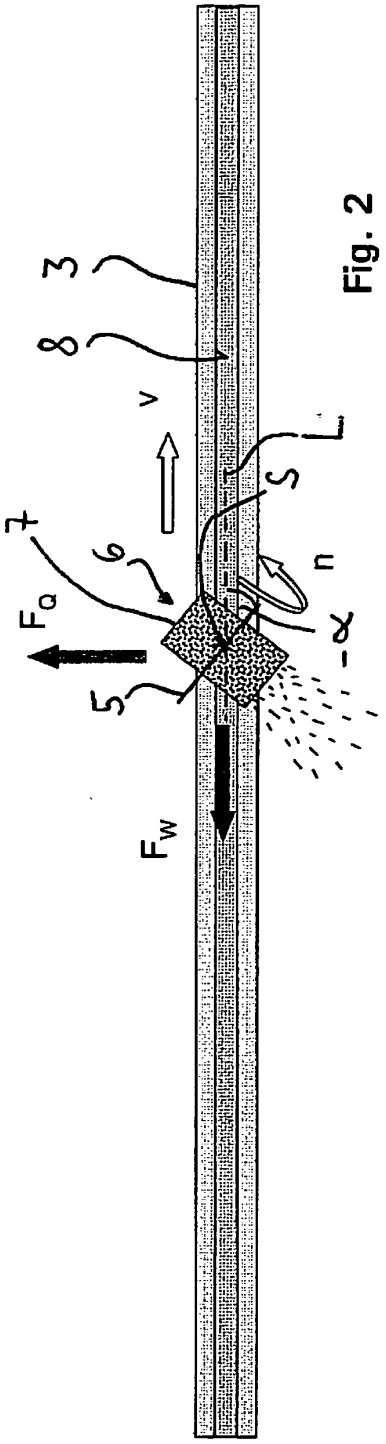

3
8
v
L
S
n
7
6
F_Q
$-\alpha$
5
F_W

Fig. 2

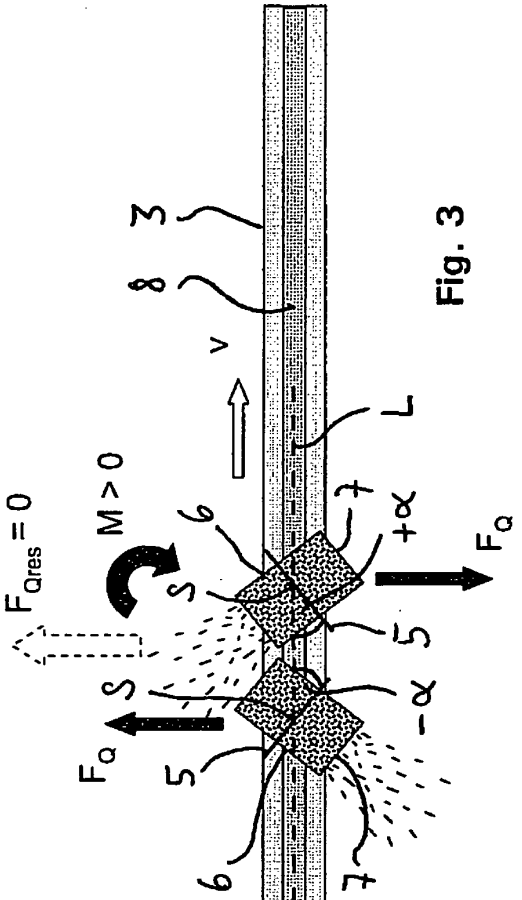

3
8
v
L
$F_{Qres} = 0$
M > 0
S
6
7
$+\alpha$
F_Q
5
$-\alpha$
F_Q
5
6
7

Fig. 3

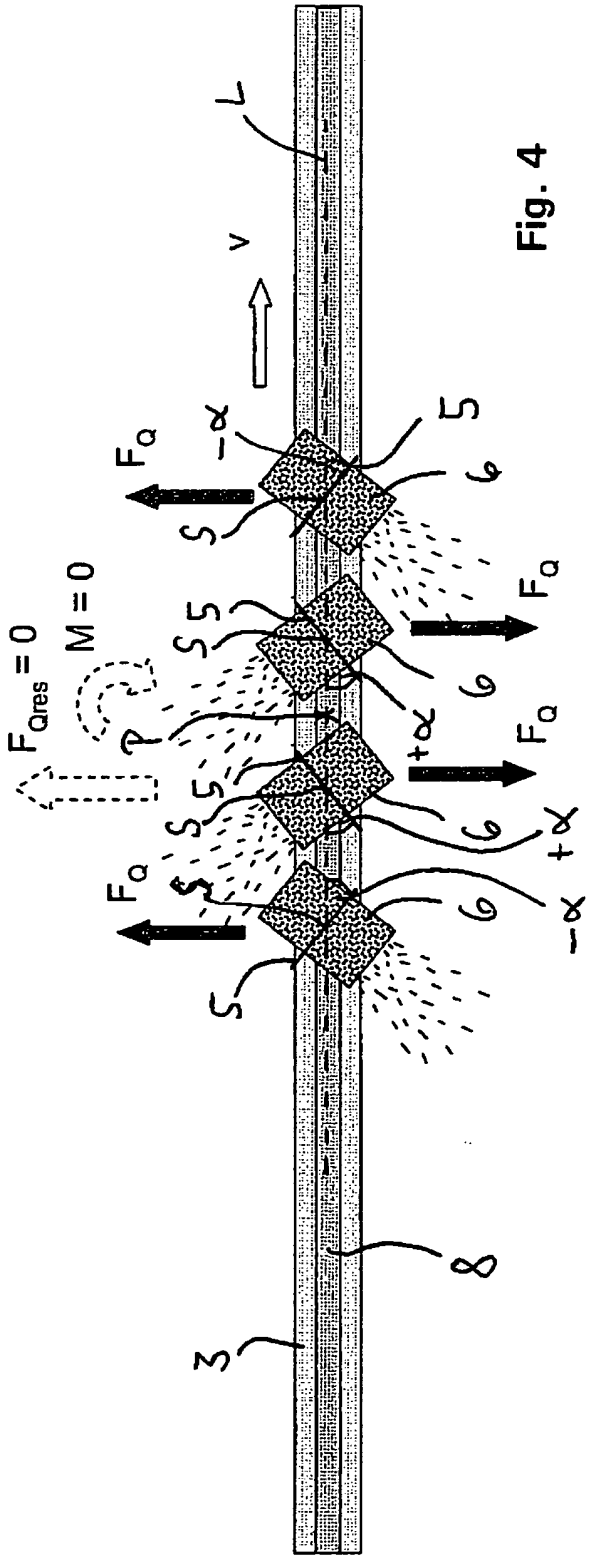


Fig. 4

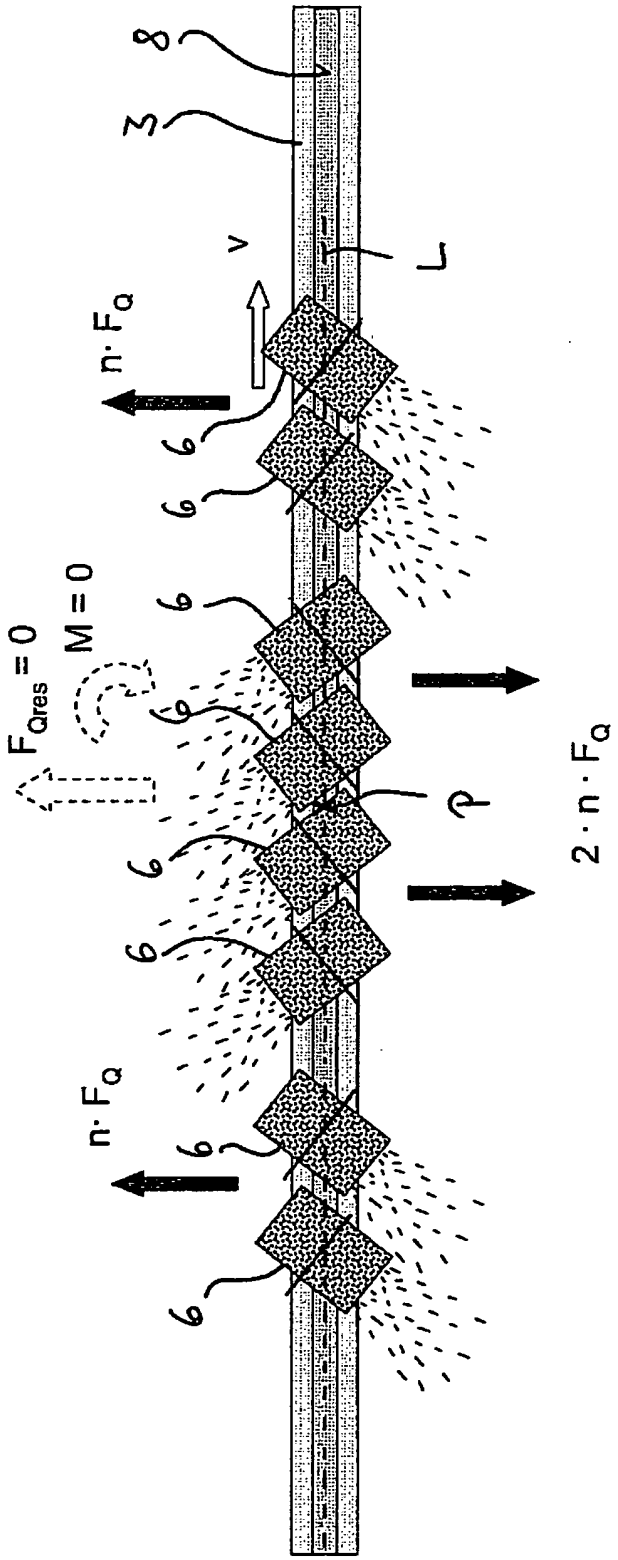


Fig. 5

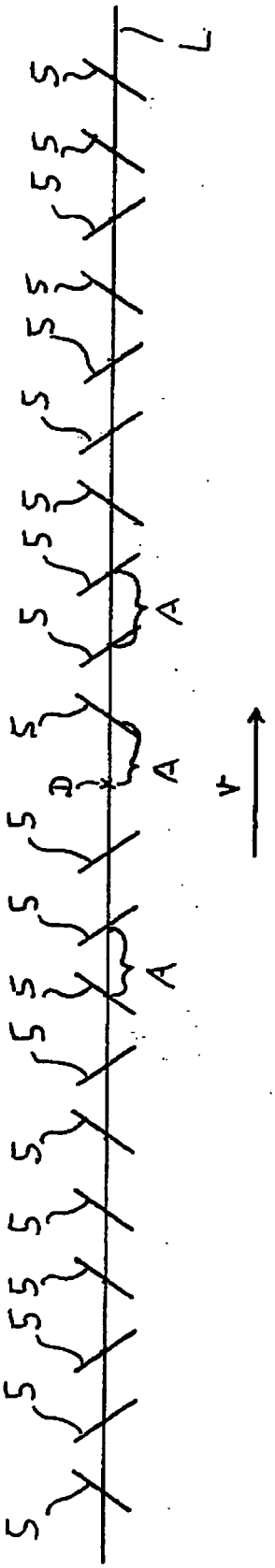


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0344390 A1 **[0002]**
- EP 0315704 A1 **[0002]**
- EP 0843043 A1 **[0002]**
- EP 0708205 A1 **[0003] [0004] [0005] [0009]**
- EP 1460176 A1 **[0006]**
- EP 07082005 A1 **[0026] [0027]**