



(10) **DE 11 2013 000 551 T5** 2014.10.30

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/104926**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 000 551.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB2013/050066**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.01.2013**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.07.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **30.10.2014**

(51) Int Cl.: **B61K 3/02 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
GB-1200577.3 **13.01.2012** **GB**

(72) Erfinder:
**Rowe, David Mark, Woolton, GB; Mistry, Naresh,
Tameside, GB; Shardlow, Michael, Farrington
Moss, GB**

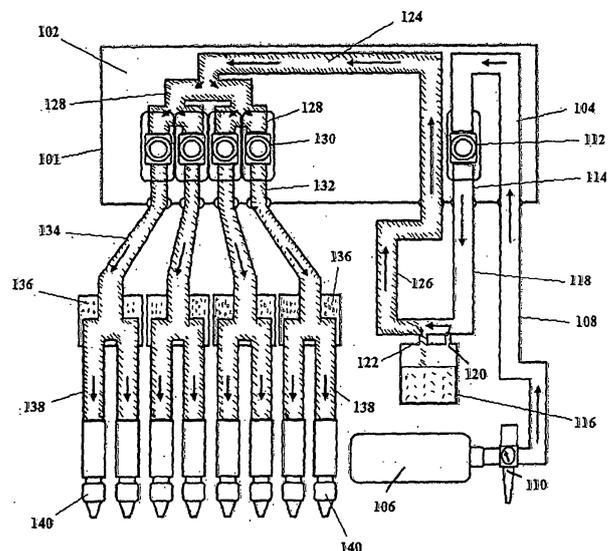
(71) Anmelder:
Rowe Hankins Limited, Bury, GB

(74) Vertreter:
Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Aufbringen von Schmiermittel auf Schienenfahrzeugräder**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Aufbringen von Schmiermitteln auf ein Rad (3) eines Schienenfahrzeuges (37). Das Rad hat eine Lauffläche mit einem zentralen Laufabschnitt, einem Feldseitenabschnitt und einem Flanschseitenabschnitt, wobei jeder Abschnitt mit einer Schiene Kontakt haben kann. Die Vorrichtung weist eine Schmiermittelzuführung (116) und eine erste Düse (140) auf, durch welche Schmiermittel von der Schmiermittelzuführung (116) ausgegeben werden kann. Die erste Düse (140) ist ausgebildet, um Schmiermittel zu wenigstens einem Teil des Feldseitenabschnittes der Lauffläche zu liefern, jedoch nicht zu einem Teil des zentralen Laufabschnittes. Die Schmiermittelzuführung (116) kann ein Schmiermittel mit einem geringen Reibungskoeffizienten umfassen. Die Vorrichtung kann verwendet werden, um eine Rollkontaktermüdung in dem Feldseitenabschnitt des Rades zu reduzieren. Es kann eine zweite Düse vorgesehen sein, welche zu einem unterschiedlichen Teil der Radlauffläche gerichtet ist. Die Vorrichtung kann eine Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel und eine Einrichtung zum Einleiten von Druckluft aufweisen, um Schmiermittel durch die Vorrichtung zu treiben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbringen von Schmiermittel auf Schienenfahrzeugräder.

[0002] Schienenfahrzeuge weisen eine Anzahl von Rädern **3** auf, welche auf zwei im Wesentlichen parallelen Schienen **5**, welche zusammen ein Bahngleis bilden, aufliegen und hierdurch geführt werden. Die Schienen **5** sind miteinander über eine Reihe von Bahnschwellen **7** verbunden, welche die Schienen **5** über korrespondierende Gleisschuhe **9** tragen, welche zwischen der Schiene **5** und der Bahnschwelle **7** angeordnet sind. Die Gleisschuhe **9** sind zum Tragen der Schienen **5** mit einer geringen Neigung zur Spurseite **11** der Schiene hin und von einer Schienenfeldseite **13** weg angeordnet. Der Bereich des Rades **3**, welcher die Schiene **5** kontaktiert, ist als Radlaufläche **15** bekannt. Dieser Bereich ist im Wesentlichen kegelstumpfförmig und weist seinen größten Durchmesser zu der Spurseite der Schiene **5** und seinen kleinsten Durchmesser zu der Feldseite der Schiene **5** auf, um ein Halten des Schienenfahrzeuges auf dem Bahngleis zu unterstützen. Ein Radflansch ist an der Spurseite des Rades **17** ausgebildet und angeordnet, um die Räder **3** in Fahrt von einem Abspringen von den Schienen **5** abzuhalten.

[0003] Eine der größten Kostenblöcke in der Eisenbahnindustrie bezieht sich auf die Erneuerung der Schienenfahrzeugräder und der Bahngleise. Schienenfahrzeugräder und Bahngleise werden allmählich beschädigt und beeinträchtigt durch die großen Kräfte, welche durch die schweren Fahrzeuge erzeugt werden, welche sich auf einen kleinen Kontaktbereich zwischen den Rädern und dem Bahngleis bewegen. Zwei der Hauptgründe von Rad- und Gleisschäden sind Metallabnutzung und Rollkontaktermüdung (RCF). Metallabnutzung auf der Bahnschiene und dem Rad ist auf einen Schlupf zwischen der Schiene und dem Rad in einer Kontaktstelle aufgrund der Bedingungen eines hohen Druckes und Reibung zurückzuführen. Die Kontaktstelle führt zu einer Verformung des Metalles der Schiene in Richtung des Radschlupfes. Rollkontaktermüdung tritt aufgrund der Kombination des Schienenprofils, einer Kontaktstellenenergie, einer Schienenmetallurgie, Schienenbiegemomenten und eines Fluideinschlusses in den Schienenoberflächenrissen aufgrund Metallermüdung auf. RCF tritt sowohl an dem Rad als auch an der Schiene auf und, wenn es unbehandelt bleibt, kann dies zu Schienenbruch und Fahrzeugentgleisungen führen.

[0004] Reibung zwischen dem Rad **3** und der Schiene **5** kann zu einer Verdünnung des Radflansches **17** an Bereichen führen, welche als Flanschwurzel **19** oder Flanschstirnseite **21** bekannt sind, welche sich von der Flanschspitze **23** weg erstrecken. Dies

kann auch zu einem Verschleiß der Radlaufläche **15** in einem Umfang führen, dass deren Konizität beseitigt wird und zum Bilden eines Fehlflansches an dem Feldseitenabschnitt der Laufläche **12** benachbart zu dem feldseitigen Fasenbereich **24** führen. Der Feldseitenabschnitt der Laufläche **15** ist der Bereich, welcher an dem Hauptlaufabschnitt der Laufläche angrenzt, welcher in Kontakt mit der Schiene kommt, wenn das Rad sich auf der unteren Schiene befindet. Reibung zwischen dem Rad und der Schiene **5** kann auch zu Schienenverschleiß an Bereichen der Schiene **5** führen, welche als Spurstirnseite **25**, Spurecke **27**, Spurschulter **29**, Krone **31**, Feldschulter **33**, Feldecke **35** und Feldstirnseite **37** bekannt sind.

[0005] Ein Ansatz, den Verschleiß und die Rollkontaktermüdung zu minimieren, besteht darin, ein Schmiermittel mit einem mittleren Reibungskoeffizienten auf die Oberseite der Schiene aufzubringen. Jedoch führt dies dazu, das Schmiermittel über die gesamte Laufläche **15** des Rades verteilt und verspritzt wird, wodurch eine Bremsleistung herabgesetzt wird, ohne die Reibung ausreichend zu reduzieren, um ein RCF an dem Rad zu mildern. Ein anderer Ansatz besteht darin, ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizienten auf die Flanschwurzel aufzubringen und ein Schmiermittel mit mittlerem Reibungskoeffizienten auf die zentrale Laufläche des Rades aufzubringen. Jedoch kann dies die Bremsleistung gefährden, ohne dass das RCF ausreichend reduziert wird. Bahngleisseitige Systeme sind auch vorgesehen, welche ein Schmiermittel mit mittlerem Reibungskoeffizienten auf die Schienenoberseite aufbringen und ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizienten auf den Spureckbereich aufbringen, welche ebenfalls das Problem des RCF an dem Rad nicht lösen und eine Bremsleistung beeinträchtigen können. Zudem sind bestehende Schmiersysteme anfällig dafür, zu viel oder zu wenig Schmiermittel aufzubringen. Zu viel Schmiermittel kann zu einer Verschmutzung der Fahrzeugunterseite und zu einer Verschwendung von Schmiermittel führen, während zu wenig Schmiermittel keine Verringerung des Verschleißes, der Metallermüdung und von Lärm bewirkt.

[0006] Ein herkömmliches Schmiersystem verwendet einen geschlossenen Kreislauf von Schmiermittel, welches auf die Räder über eine oder mehrere Düsen abgegeben wird. Das Schmiermittel wird entlang des Kreislaufes über einen Motor zu den Düsen getrieben, an welchen es unter Verwendung von Druckluft zerstäubt wird, um einen Sprühkegel auf das Rad zu richten. Diese Systeme sind nicht sehr flexibel und es kann eine sehr lange Zeit benötigen, diese zu befüllen, aufgrund der Notwendigkeit, relativ lange Röhren mit Schmiermittel zu befüllen.

[0007] Ein anderes konventionelles Schmiersystem weist eine oder mehrere Düsen auf, von welchen je-

de mit einer Schmiermittelzuführung über eine entsprechende Leitung verbunden ist. Jede Leitung und Düse ist mit einer Pumpe versehen, welche durch Druckluft angetrieben ist, um Schmiermittel in die Leitung abzugeben, so dass dieses über die Düse ausgespritzt werden kann. Da für jede Düse eine Pumpe benötigt wird und, da jede Pumpe relativ teuer ist, besteht ein Problem bei einem solchen System dahingehend, dass dieses teuer und kompliziert in Aufbau und Betrieb ist. Des Weiteren wird dort, wo eine Ausgabe größerer Volumen von Schmiermittel in einem vorgegebenen Zeitrahmen gewünscht ist, eine größere Pumpe benötigt und folglich wird eine größere Schmiermittelzuführung benötigt, um die Pumpen aufzunehmen. Dies erhöht weiter die Kosten und auch den Platzbedarf des Systems, welches auf dem Schienenfahrzeug zu installieren ist.

[0008] Das Problem der Bewältigung des Verschleißes und des RCF wird weiter durch Veränderungen in dem Kontaktbereich zwischen dem Rad und der Schiene verstärkt, da sich das Fahrzeug bewegt und auf Abweichungen in dem Bahngleis trifft.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Ausführungen der Erfindung, den Verschleiß und die Ermüdung der Schienen und der Räder zu reduzieren, während die vorgenannten Schwierigkeiten abgemildert werden.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Aufbringen von Schmiermittel auf ein Rad eines Schienenfahrzeuges vorgesehen, wobei das Rad eine Lauffläche mit einem zentralen Laufabschnitt, einem Feldseitenabschnitt und einem Flanschseitenabschnitt aufweist, wobei jeder Abschnitt mit einer Schiene Kontakt haben kann, wobei die Vorrichtung eine Schmiermittelzuführung und eine erste Düse aufweist, durch welche Schmiermittel aus der Schmiermittelzuführung ausgebar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Düse angeordnet ist, um Schmiermittel zu wenigstens einem Teil des Feldseitenabschnitts der Lauffläche zu liefern, jedoch nicht zu einem Teil des zentralen Laufabschnittes.

[0011] In vorteilhafter Weise erlaubt es die Eigenschaft, Schmiermittel gezielt auf die Feldseite der Lauffläche aufzubringen und nicht auf irgendeinen Teil der mittigen Lauffläche, die Rollkontaktermüdung in dem Rad zu reduzieren, ohne dass die Bremseffizienz des Schienenfahrzeuges signifikant beeinträchtigt wird. Durch Reduzieren der Rollkontaktermüdung in dem Rad werden die Frequenz der Raderneuerung und folglich auch die Kosten der Erneuerung vermindert.

[0012] Das Schmiermittel kann ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizient sein. Das Schmiermittel kann zu einem Reibungskoeffizienten zwischen dem Rad und einer Schiene zwischen 0,05 und 0,15

führen. Das Schmiermittel kann zu einem Reibungskoeffizienten zwischen dem Rad und einer Schiene von 0,1 führen.

[0013] Es kann eine zweite Düse vorgesehen sein, durch welche Schmiermittel aus der Schmiermittelzuführung ausgebar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Düse angeordnet ist, um Schmiermittel zu einem anderen Abschnitt der Lauffläche als dem der ersten Düse zu liefern. Die zweite Düse kann angeordnet sein, um Schmiermittel zu wenigstens einem Abschnitt der Flanschseite der Lauffläche zu liefern, jedoch nicht zu irgendeinem Abschnitt der zentralen Lauffläche.

[0014] Die ersten und/oder zweiten Düsen können angeordnet sein, so dass diese kein Schmiermittel an den zentralen Laufabschnitt der Radlauffläche liefern.

[0015] Die ersten und zweiten Düsen können über einen Kanal mit der Schmiermittelzuführung verbunden sein und die Vorrichtung kann weiter eine Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal und eine Einrichtung zum Einleiten von Druckluft in den Kanal aufweisen, um Schmiermittel durch den Kanal zu treiben.

[0016] In vorteilhafter Weise ermöglicht die Verwendung von Druckluft zum Ausgeben von Schmiermittel einen hohen Grad von Kontrolle über die Aufbringung von Schmiermittel auf die Schienenfahrzeugräder an geeigneten Bahngleispositionen. Auf diese Weise können ein Verschleiß der Räder und der Schienen, ein Quietschen und eine Rollkontaktermüdung wirksam reduziert werden, wodurch die Lebenszeit der Räder und der Schienen verlängert wird und eine Reduzierung der Kosten für eine Erneuerung von Bahngleis und Rad unterstützt wird. Weiterhin ist ein Schmiersystem, welches auf Luft und Schmierfett basiert, robuster, weil die Leitungen in derartigen Systemen größer als in reinen Schmiermittelsystemen und daher auch weniger schadenanfällig sind. Ein anderer Schlüsselvorteil besteht darin, dass es ermöglicht wird, die Auffüllzyklen zu nutzen, um die Menge des auszugebenden Schmiermittels in dem System zu ändern. Dies ermöglicht, genaue Mengen von Schmiermittel in einem vorgegebenen Zeitraum auszugeben, so wie es gewünscht ist.

[0017] Die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal kann angeordnet sein, um die Innenseite des Kanales mit einem Schmiermittelfilm zu bedecken. Die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel kann mit Druckluft betrieben werden. Der Kanal kann ein erstes Ventil aufweisen, welches betätigbar ist, um Luft in Strömung zu versetzen und Schmiermittel durch den Kanal zu einer oder mehreren Düsen zu leiten. Der Kanal kann weiter ein zweites Ventil aufweisen, welches betätigbar ist, um

Luft und Schmiermittel durch den Kanal zu einer oder mehreren Düsen zu leiten.

[0018] Die Vorrichtung kann zum Betätigen des ersten Ventiles ausgebildet sein, um zu ermöglichen, dass ein Volumen von Luft durch den Kanal strömt, so dass ein Volumen von Schmiermittel in den Kanal durch die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel eingeleitet wird, und die Vorrichtung kann weiter ausgebildet sein, um Luft aus dem Kanal abzuleiten.

[0019] Es kann eine zweite Schmiermittelzuführung vorgesehen sein, welche ein Schmiermittel enthält, welches sich von dem der ersten Schmiermittelzuführung unterscheidet, und wobei die erste Düse angeordnet ist, um Schmiermittel aus der ersten Schmiermittelzuführung abzugeben, und eine zweite Düse angeordnet ist, um Schmiermittel aus der zweiten Schmiermittelzuführung abzugeben. Das Schmiermittel in der zweiten Zuführung kann derart ausgewählt sein, dass eine Aufbringung zu einem Reibungskoeffizienten zwischen dem Rad und einer Schiene führt, wobei das Schmiermittel unterschiedlich zu dem Schmiermittel in der ersten Schmiermittelzuführung ist.

[0020] Jede Düse kann eine Öffnung aufweisen, und der Querschnittsbereich des Kanals relativ zu dem Querschnittsbereich der oder jeder Düsenöffnung kann derart ausgewählt sein, dass der Strömungswiderstand der Luft durch den Kanal relativ zu der oder jeder Düsenöffnung gering ist.

[0021] Die Vorrichtung kann weiter eine Steuereinheit aufweisen, welche angeordnet ist, um abhängig von der Konfiguration des Bahngleises, auf welcher sich das Rad befindet, oder welche das Rad erreichen wird, Schmiermittel auf das Rad durch die oder jede Düse selektiv aufzubringen. Die Steuereinheit kann mit einer Software betrieben sein. Die Vorrichtung kann weiter einen Sensor aufweisen, um die Konfiguration des Bahngleises zu ermitteln, auf welcher sich das Schienenfahrzeug bewegt oder welche es erreichen wird, so dass die Steuereinheit selektiv die Düse oder jede Düse steuern kann, durch welche Schmiermittel ausgegeben wird. Der Sensor kann ein Inertialsensor sein, welcher zum Ermitteln der Winkelgeschwindigkeit des Schienenfahrzeugs um seine Vertikalachse betreibbar ist. Es kann ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen sein, welcher zum Ermitteln der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs betreibbar ist. Der Sensor kann ein GPS-Sensor sein, welcher zur Ermittlung der Position des Schienenfahrzeuges betreibbar ist, und wobei die Steuereinheit zum Vergleich der ermittelten Position des Schienenfahrzeuges mit gespeicherten Informationen betreibbar ist, welche die Konfiguration des Bahngleises an dieser Position betreffen. Alternativ kann der Sensor ein RFID-Tag-Leser sein, welcher zur Bestimmung der Position des Schienenfahrzeuges relativ

zu lokalen RFID-Tags betreibbar ist, und wobei die Steuereinheit zum Vergleich der ermittelten Position des Fahrzeuges mit gespeicherten Informationen betrieben werden kann, welche die Konfiguration des Bahngleises an dieser Stelle betreffen.

[0022] In vorteilhafter Weise ist es möglich, die Position eines Fahrzeuges auf einem Bahngleis zu bestimmen, ohne sich auf Satellitensignale stützen zu müssen, um zu bestimmen, wann und auf welche Bereiche des Rades Schmiermittel aufzubringen ist. Auf diese Weise kann eine genaue Bahngleisposition ermittelt werden. Folglich kann ein genaues Aufbringen von Schmiermittel an Orten erfolgen, an welchen Satellitensignale nicht empfangbar sind, beispielsweise im Untergrund. Weiterhin besitzen viele Eisenbahnnetze bestehende RFID-Tags an Orten entlang der Bahngleise, so dass die notwendigen Installationskosten minimiert sind, um die Fahrzeugposition basierend in Relation zu einer RFID-Tag-Position zu bestimmen. Die Verwendung von Kurvensensoren in Verbindung mit Geschwindigkeitssensoren kann eingesetzt werden, wenn ein Positionieren über RFID-Tags und/oder GPS nicht möglich ist, um die Enge einer Kurve zu ermitteln, auf welcher ein Schienenfahrzeug fährt, so dass die Schmierbedingungen sichergestellt werden können und die Räder auf einer zeitveränderlichen Ausgabebasis gemäß geschmiert werden können.

[0023] Weiterhin kann ein zweites Paar Düsen vorgesehen sein, durch welche Schmiermittel ausgebar ist und welche in korrespondierender Weise wie bei dem ersten Paar Düsen in Bezug auf die Lauffläche eines zweiten Rades angeordnet sind. Die Vorrichtung kann ausgebildet sein, Schmiermittel durch die erste Düse eines Paares abzugeben, wenn das zugehörige Rad sich auf der unteren Schiene einer Kurve befindet oder diese erreicht, und um gleichzeitig Schmiermittel durch die zweite Düse des anderen Paares auszugeben, wenn das zugehörige Rad sich auf der oberen Schiene einer Kurve befindet oder diese erreicht.

[0024] Der wenigstens eine Abschnitt des zentralen Laufabschnittes kann einen Hauptabschnitt umfassen. Der Hauptabschnitt kann ungefähr 90% des zentralen Laufabschnittes umfassen.

[0025] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Variieren des Volumens von Schmiermittel, welches auf Schienenfahrzeugräder aufzubringen ist, mit den Verfahrensschritten vorgesehen:

- Bereitstellen einer Vorrichtung mit einem Kanal, einer Einrichtung zum Einleiten von Druckluft in den Kanal und einer Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal, welche mit Druckluft betrieben wird; Ermöglichen, dass Druckluft in den Kanal eintritt, so dass die Einrichtung zum Einlei-

ten von Schmiermittel ein Volumen von Schmiermittel in den Kanal zum Zwecke der Ausgabe einleitet; und

– Ermöglichen, dass Druckluft aus dem Kanal austritt.

[0026] Die Vorrichtung kann weiter ein erstes Ventil aufweisen, welches mit dem Kanal in Verbindung steht und ausgebildet ist, um zu ermöglichen oder zu verhindern, dass Luft durch den Kanal strömt, und der Schritt des Ermöglichens des Eintretens von Luft in den Kanal ein Betätigen des ersten Ventiles umfasst.

[0027] Weiterhin weist die Vorrichtung ein zweites Ventil auf, welches mit dem Kanal in Verbindung steht und ausgebildet ist, um zu ermöglichen oder zu verhindern, dass Luft durch den Kanal strömt, und der Schritt des Ermöglichens des Austretens von Druckluft aus dem Kanal ein Betätigen des zweiten Ventiles umfasst, um eine Leiten von Luft durch den Kanal zu ermöglichen.

[0028] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Aufbringen von Schmiermittel auf Schienenfahrzeugräder mit den Verfahrensschritten vorgesehen:

– Verwenden eines RFID-Tag-Lesers, um die Position eines Schienenfahrzeuges auf einer Bahn zu bestimmen;

– Verwenden der ermittelten Position, um den Schmiermittelbedarf für die Räder an dem Schienenfahrzeug zu ermitteln; und

– Aufbringen von Schmiermittel auf eines oder mehrere Räder, abhängig von dem Schmiermittelbedarf.

[0029] Zum besseren Verständnis der Erfindung werden nachfolgend Ausführungsformen der Erfindung beispielhaft mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in welchen:

[0030] Fig. 1 einen Schienenfahrzeug-Monoblock auf einem im Wesentlichen geraden Bahngleis zeigt, wobei die Mitte der Lauffläche des Rades die Spurschulter der Schiene und eine Schienenkrone berührt;

[0031] Fig. 2 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Randbereiches eines Fahrzeugschienenrades zeigt;

[0032] Fig. 3 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines äußeren Randbereiches eines Schienenfahrzeuges zeigt, welches auf einer Schiene sitzt;

[0033] Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Schienenfahrzeug zeigt, welches entlang eines Bahngleises fährt und auf eine Reihe von Kurven trifft;

[0034] Fig. 5 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Schienenfahrzeugrades in einem normalen Radlaufflächenkontakt mit einer Schiene zeigt, wenn sich dieses auf einem im Wesentlichen geraden Bereich des Bahngleises befindet;

[0035] Fig. 6 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Schienenfahrzeugrades in Kontakt mit der inneren Schiene einer Kurve eines Bahngleises zeigt;

[0036] Fig. 7 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines Schienenfahrzeugrades in Kontakt mit der äußeren Schiene einer Kurve eines Bahngleises zeigt;

[0037] Fig. 8 einen inneren Schaltplan eines Pneumatikschaltkreises zeigt, welcher als ein Teil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet wird;

[0038] Fig. 9 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt, welche den Pneumatikschaltkreis gemäß Fig. 8 umfasst;

[0039] Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht von zwei Düsen ist, welche in den Fig. 8 und Fig. 9 gezeigt und in Bezug auf ein Rad angeordnet sind;

[0040] Fig. 11 einen Teil eines Schienenfahrzeuges zeigt, an welchem eine Vorrichtung angebracht ist, welche in Fig. 9 gezeigt ist;

[0041] Fig. 12 eine interne Schaltplandarstellung eines Pneumatikschaltkreises ist, welcher als Teil einer anderen Vorrichtung gemäß der Erfindung verwendet wird; und

[0042] Fig. 13 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt, welche den Pneumatikschaltkreis umfasst, welcher in Fig. 12 gezeigt ist.

[0043] Mit Bezug auf die Zeichnungen und zunächst mit Bezug auf Fig. 8 ist ein Pneumatikschaltkreis **100** gezeigt, welcher einen Teil einer Vorrichtung aufweist, welcher an einem Schienenfahrzeug **37** installiert und angeordnet werden kann, um Schmiermittel auf die Schienenfahrzeugräder **3** aufzubringen. Der Schaltkreis **100** weist eine Verteileinrichtung **101** auf, welche einen Ventilblock **102** umfasst, welcher in diesem Ausführungsbeispiel aus Aluminium gefertigt ist, durch welches ein Kanal oder ein Einlass **104** für den Eintritt von Luft gebildet ist. Der Lufteinlass **104** führt zu einem magnetischen Luftventil **112**, welches die Strömung von Luft von dem Einlass **104** zu einem Auslasskanal **114** steuert, welcher ebenfalls durch den Block **102** gebildet ist. Im Betrieb, wenn die Vorrichtung an einem Schienenfahrzeug installiert ist, ist der Lufteinlass **104** mit einem Luftkompressor/Behälter **106** des Fahrzeugs über eine Lufteinlass-Versorgungsleitung **108** verbunden, um eine Versorgung von Druckluft zu dem Einlass **104** bereitzustellen. Die

Versorgung von Luft aus dem Behälter **106** wird über einen Druckluftregulator **110** gesteuert, welcher in der Luftversorgungsleitung **108** angeordnet und ausgebildet ist, um eine Zuführung von Luft zu dem System auf 8 bar zu begrenzen.

[0044] Der Luftauslasskanal **114** ist über eine Leitung **118**, **126** mit einem zweiten Einlasskanal **124** verbunden, welcher in dem Ventilblock **102** ausgebildet ist. Die Leitung **118**, **126** erstreckt sich von dem Auslass **114** zu dem Einlass **124** über einen Tank **116** für Schmierfett (oder ein anderes Schmiermittel).

[0045] Ein Schmierfettauslass **122** aus dem Schmierfetttank **116** verbindet den Tank mit der Leitung **126**, welche sich von dem Tank **116** zu einem zweiten Einlass **124** des Ventilblocks **102** erstreckt. Der Schmierfetttank weist eine luftbetriebene Kolbenpumpe auf. Die Pumpe ist mit einem Auslass **120** aus der Leitung **118** verbunden, welche sich von dem Auslasskanal **114** des Ventilblocks **102** zu dem Schmierfetttank **116** erstreckt. Die Pumpe wird durch Änderung des Luftdruckes an dem Auslass **120** betrieben. Ein Druckanstieg veranlasst die Pumpe, eine Menge von Schmierfett über den Auslass **122** in die Leitung **126** zu fördern, welche von dem Tank **116** zu dem Ventilblock **102** führt. Der Auslass **120** ist ausgebildet, um Schmierfett auf die Innenwand der Leitung **126** zu verteilen. Um die Pumpe zu veranlassen, eine weitere Menge an Schmierfett zu fördern, muss der Luftdruck am Auslass **120** reduziert und erneut erhöht werden, um die Pumpe zu veranlassen, einen weiteren Zyklus durchzuführen.

[0046] Der zweite Auslasskanal **124** in dem Ventilblock erstreckt sich zu einem Verteiler innerhalb des Blockes, wo eine Aufteilung (bei diesem Ausführungsbeispiel) in vier Kanäle **128** erfolgt, wobei jeder Kanal ein entsprechendes magnetisches Luft/Schmierfett-Ventil **130** zum Steuern des Flusses durch den Kanal zu dem entsprechenden Auslass **132** aus dem Block **102** besitzt. Die Auslässe **132** sind jeweils über eine Luft/Schmierfett-Versorgungsleitung **134** verbunden. Ein Teiler **136** ist am Ende jeder Versorgungsleitung **134** angebracht und dient dazu, die Leitung **134** in zwei getrennte Düsenversorgungsleitungen **138** aufzuteilen, entlang welchen Luft und Schmierfett strömen kann. Die Leitungen **108**, **118**, **126**, **134**, **138**, die Einlässe **104**, **124** und die Auslässe **114**, **132** weisen eine Bohrungsgröße von ungefähr 8 mm auf, während die Ventile **112**, **130** eine Bohrungsgröße/Innendurchmesser von ungefähr 3 mm besitzen.

[0047] Die Düsenversorgungsleitungen **138** sind jeweils mit korrespondierenden Düsen **140** verbunden, welche eine Bohrungsgröße/Innendurchmesser von ungefähr 1 mm aufweisen und fähig sind, einen genau definierten Kegel von Schmierfettpartikeln auszubringen. Folglich führt jede Luft/Schmierfett-Ver-

sorgungsleitung **134** zu einem Paar von Düsen **140**. Ein einstellbarer Zwillingsdüsen-Lagerblock **142** ist vorgesehen, an welchem zwei Düsen **140** gelagert werden können, sodass die Position der Düsen relativ zu einem Rad **3** eingestellt werden kann. In dem Ausführungsbeispiel, welches in **Fig. 10** gezeigt ist, ist eine Düse **140** angeordnet, um einen Kegel von Schmierfett auf den Spur-/Flanschseitenbereich der Radlauffläche **15** zu richten, welche die Flanschwurzel **19** umfasst, und die andere Düse **140** ist angeordnet, um einen Kegel von Schmierfett zu der Feldseite **13** der Radlauffläche **15** zu richten.

[0048] Die Vorrichtung weist weiter eine elektronische Steuereinheit **144** auf, welche über ein Elektrokabel **148** mit der elektrischen Energieversorgung **146** des Schienenfahrzeuges verbindbar ist. Die Steuereinheit **144** ist mit Nullgeschwindigkeits- und Vorwärtsanzeigen **150** des Schienenfahrzeuges verbunden, welche verwendet werden, um zu erfassen, wenn das Fahrzeug steht und die Fahrtrichtung vorliegt. Wenn das Fahrzeug steht, ist die Steuereinheit programmiert, die Aufbringung von Schmiermittel aus dem System zu unterbinden, da dies nicht notwendig ist und zur Verschwendung von Schmiermittel führen würde. Eine Kenntnis der Fahrtrichtung ist zweckmäßig, da dies der Steuereinheit erlaubt, Schmiermittel lediglich auf die führenden Räder aufzubringen, also die Räder, welche sich abhängig von der Fahrtrichtung an der Vorderseite des Schienenfahrzeuges befinden. Wenn also das Schienenfahrzeug in eine entgegengesetzte Richtung fährt, werden die Räder an dem gegenüber liegenden Ende des Fahrzeuges als Vorderräder erfasst, und Schmiermittel wird dementsprechend zu diesen Rädern ausgegeben. Zusätzlich ist die Steuereinheit mit dem globalen Satellitenpositionsbestimmungs- oder Reiseinformationssystem **152** des Schienenfahrzeuges verbunden, um die Position des Schienenfahrzeuges zu erfassen.

[0049] Die elektronische Steuereinheit **144** ist auch mit der GPS-Antenneneinspeisung des Schienenfahrzeuges oder dessen RFID-Lesers **154** verbunden. Die elektronische Steuereinheit **144** ist mit einem Radgeschwindigkeitsdetektor **156** ausgestattet, welcher zusammen mit einer Radgeschwindigkeits-Codierscheibe **158** des Schienenfahrzeuges verwendet werden kann, um die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu erfassen. Die ermittelte Schienenfahrzeuggeschwindigkeit kann eingesetzt werden, um die Fahrstrecke zu bestimmen. Dies erlaubt, Schmiermittel in bestimmten Abstandsintervallen auszugeben. Die elektronische Steuereinheit **144** weist weiterhin eine Inertialermittlungselektronik oder Kurvensensoren zum Messen der Drehung des Fahrzeuges um die Horizontalebene und des Gierwinkels des Schienenfahrzeuges oder eine Winkelgeschwindigkeit um die Fahrzeugvertikalachse auf. Die elektronische Steuereinheit **144** weist eine Luftventilantriebs-Steuerelektronik zum Steuern des Betriebes

der Magnetventile **112**, **130** und folglich des Flusses von Luft und Schmierfett durch den Pneumatikschaltkreis **100** auf. Die Steuereinheit **144** wird über eine Software betrieben, welche die Fahrzeuggeschwindigkeit, eine Position und eine Winkelgeschwindigkeit (Gierung) ermittelt und aufzeichnet. Die Steuereinheit **144** betätigt die Ventile entsprechend, um den Pneumatikschaltkreis **100** mit Schmierfett zu beladen und eine geeignete Menge an Schmierfett zu bestimmten Bereichen des Rades auszugeben.

[0050] Die Vorrichtung kann an einer Unterseite oder im Inneren des Schienenfahrzeuges während des Aufbaues angeordnet sein, oder diese kann nachgerüstet werden. Die Düsenlagerblöcke **124** sind an der Seite und ungefähr auf halbem Weg oberhalb der Fahrzeugräder angeordnet, sodass, wenn die Düsen **140** in Position angeordnet sind, diese einen Kegel von Schmierfett auf den Außenumfang des Rades richten können. Bei dieser Ausführungsform sind die Düsen **140** entweder auf den Flanschwurzelbereich **19** des Rades oder einen Feldseitenbereich der Radlauffläche **15** gerichtet. Wenn die Räder rotieren und die Düsen **140** aktiviert sind, werden so die Bereiche der Lauffläche, welche zu den Düsen gerichtet sind, mit Schmiermittel entlang des Umfangs des Rades **3** beschichtet.

[0051] Eine Düse **140** eines Paares von Düsen, welche von einer einzelnen Luft/Schmierfett-Versorgungsleitung **134** versorgt werden, ist benachbart zu einem ersten Rad an einer Seite des Fahrzeuges gelagert und so auf einen Flanschwurzelbereich **19** des Rades **3** gerichtet. Die andere Düse **140** des Paares ist benachbart zu einem zweiten Rad an der gegenüber liegenden Seite des Fahrzeuges gelagert und zu einem Feldseitenbereich der Radlauffläche **15** gerichtet. In einer Kurve, bei welcher das erste Rad sich auf der oberen Schiene **41** und das zweite Rad sich auf der unteren Schiene **43** befindet, trifft die Aufbringung von Schmierfett durch das Paar von Düsen von der gemeinsamen Versorgungsleitung **134** genau den geeigneten Bereich jedes Rades **3**. Gleichermaßen ist eine Düse **140** eines anderen Paares benachbart zu dem ersten Rad **3** gelagert und zu der Feldseite der Radlauffläche **15** gerichtet, und die andere Düse **140** des Paares ist benachbart zu dem zweiten Rad **3** gelagert und zu der Feldseite des Rades **3** gerichtet. Zwei andere Paare sind in korrespondierender Weise zu einem anderen Paar von Rädern **3** an entsprechenden Seiten des Fahrzeuges angeordnet.

[0052] Um im Betrieb Schmierfett aus den Düsen zu den Fahrzeugrädern **3** auszugeben, muss zuerst Schmierfett in die Leitung **126** eingeführt werden, welche sich von dem Schmierfetttank zu dem Ventilblock **102** erstreckt. Um dies zu erreichen, wird das magnetische Lufteinlassventil **112** geöffnet, während die magnetischen Auslassventile **130** für Luft und

Schmierfett geschlossen bleiben. Dies führt dazu, dass der Luftdruck an dem Auslass **120**, welcher zu der Schmierfettpumpe führt, ansteigt. Dies veranlasst die Pumpe, eine Menge an Schmierfett in die Leitung abzugeben. Zum Fördern weiterer Mengen an Schmierfett in die Leitung **126** muss der Luftdruck an dem Auslass **120** verringert und erneut erhöht werden. Dies wird durch ein Schließen des magnetischen Luftauslassventiles **112** und Öffnen eines oder mehrerer der Auslassventile **130** für Luft und Schmierfett erreicht, um zu ermöglichen, dass Druckluft aus dem System strömt. Ableiten von Druckluft, welches in dem System gefangen ist, erzeugt einen relativ kleinen Luftstrom aus den Düsen, was dazu führt, dass wenig oder gar kein Schmierfett von den Düsen ausgegeben wird. Der Beladungszyklus kann so oft wie notwendig wiederholt werden, wobei das Einlassventil **112** zum Unterdrucksetzen des Systems kurz geöffnet wird, und ein oder mehrere Auslassventile **130** kurz geöffnet werden, um Druck abzulassen, um eine gewünschte Menge von Schmierfett in das Leitungssystem einzuleiten. Auf diese Weise funktioniert das Leitungssystem als eine Aufnahme für Schmierfett, bevor dieses abgegeben wird.

[0053] Zum Ausgeben von Schmierfett aus den Düsen wird das Lufteinlassventil **12** geöffnet und ein oder mehrere ausgewählte Luft/Schmierfett-Auslassventile **130** werden geöffnet. Dies ermöglicht einer signifikanten Menge von Druckluft aus der Luftversorgung zu strömen und durch zwei oder mehrere Ventile **140** auszutreten. Der Luftstrom ist ausreichend, um Schmierfett innerhalb des Leitungssystems und der Kanäle stromabwärts von dem Schmierfetttank anzutreiben und einen feinen Nebel aus Schmierfett aus den Düsen zu erzeugen. Da das Schmierfett im Vergleich zu der Luft eine geringe Strömungsgeschwindigkeit durch die Leitungen besitzt, wird die Menge an Schmierfett, welche von jeder Düse abgegeben wird, weitgehend durch die Dauer des Luftstromes durch die ausgewählten Düsen bestimmt. So wird die Gesamtmenge an ausgegebenem Schmierfett durch Steuerung der Menge an Schmierfett, welche in das System aus dem Schmierfetttank eingeführt wurde, und die Dauer der Betätigung der Düsen **140** erreicht.

[0054] Die Einlass- und Auslassventile werden programmgesteuert von der Steuereinheit **144** betätigt. Die Steuereinheit **144** ist ausgebildet, die Ventile, wie oben dargelegt, zu betätigen, um das System mit einer gewünschten Menge an Schmierfett zu befüllen. Die Steuereinheit **144** veranlasst im Wesentlichen, Schmierfett von den ausgewählten Paaren von Düsen auszugeben, um ausgewählte Bereiche an den Fahrzeugrädern **3** mit Schmiermittel zu versehen, wenn bestimmte Bahngleisbedingungen gegeben sind. Alternativ kann das System eine Vielzahl von Düsen aufweisen, welche jeweils über ein entsprechendes zweites Ventil mit ihrer eigenen Luft/Schmierfett-Versorgungsleitung versorgt werden, so-

dass jede Düse unabhängig von einer anderen Düse zur Aufbringung von Schmierfett ausgewählt werden kann.

[0055] Vornehmlich ist die Steuereinheit **44** ausgebildet, um Schmiermittel auf die Spurecke der Räder **3**, welche auf der oberen Schiene einer Kurve fahren sollen, und auf die Feldseite der Räder, welche auf der unteren Schiene der Kurve fahren sollen, aufzubringen, unmittelbar bevor die Räder die Kurve erreichen. Schmiermittel kann auch ausgegeben werden, während die Räder um die Kurve fahren. Die Menge an ausgegebenem Schmiermittel kann von dem Radius der Kurve abhängen.

[0056] Die Steuereinheit **144** kann die Konfiguration des Bahngleises, welches das Fahrzeug erreicht, durch Vergleich der Fahrzeugposition, welche durch einen GPS-Sensor, eventuell zusätzlich zur Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder gefahrenen Strecke, welche über die Fahrzeugräder gemessen wird, mit gespeicherten Informationen über die Konfiguration des Bahngleises, effektiv einer Karte, ermitteln.

[0057] Die Steuereinheit **144** kann zusätzlich oder als eine Alternative, wenn GPS nicht empfangbar ist, etwa in einem Tunnel, die Position des Fahrzeuges unter Verwendung des RFID-Tag-Lesers **154** ermitteln, wobei bestehende RFID-Tags erfasst werden, welche regelmäßig entlang des Bahngleisnetzes, zum Beispiel an Messwertplatten, angeordnet sind. Bei Kenntnis der Position jeder Messwertplatte entlang des Gleisnetzes und Erfassen der Messwertplatte, zu welcher der Zug benachbart ist, ermöglicht die Verwendung eines RFID-Tag-Lesers die Positionsbestimmung des zu erfassenden Schienenfahrzeuges. Bestimmte RFID-Tags, welche an den Messwertplatten vorgesehen sind, welche vor einer Kurve angeordnet sind, können durch die Steuereinheit **144** verwendet werden, um die Aufbringung von Schmiermittel aus den Düsen **140** an den geeigneten Bereichen der Räder **3** auszulösen.

[0058] Ein Schmiermittel mit geringem Schmierreibungskoeffizienten, welcher zu einem Reibungskoeffizienten zwischen dem Rad und dem Bahngleis von ungefähr 0,1 führt, kann zu dem Flanschwurzelbereich **19** des Rades gerichtet werden, bevor es zu eifern Kontakt zwischen dem Flansch **17** und der Spurschulter **29** oder Spurecke **27** des Schienenkopfes kommt. Die Aufbringung von Schmiermittel vor einem Kontakt zwischen diesen Bereichen des Rades **3** und der Schiene **5** reduziert den Radflanschverschleiß, ein Flanschquietschen und eine Rollkontaktermüdung in dem Schienenkopf. Ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizient kann auch durch eine Düse **41** auf die Feldseite der Lauffläche des Rades **3** auf Bereiche gerichtet werden, an welchen bekanntlich Rollkontaktermüdung an dem Rad auftritt, wie etwa auf der unteren Schiene einer Kurve.

Aufbringen von Schmiermittel auf diesen Bereich des Rades, bevor dieses auf eine Kurve in dem Bahngleis trifft, reduziert Verschleiß in dem Schienenkopf, ein Quietschen und ein Rollkontaktermüdung in dem Rad **3**. Zum Vermeiden einer Beeinträchtigung der Bremsleistung des Schienenfahrzeuges über normale Einschränkungen hinaus wird Schmiermittel durch die Düsen eher zu den Ecken der Hauptrolloberfläche des Rades gerichtet als auf die Hauptrolloberfläche selbst, wo der Großteil der Risse auftritt.

[0059] Die entsprechenden Bohrungsgrößen der Leitungen **108**, **118**, **126**, **134**, **138**, der Ventile **112**, **130**, der Einlässe **104**, **124**, der Auslässe **114**, **132** und der Düsen **140** sind so gewählt, dass der Luftwiderstand durch das Leitungsnetz und die Ventile relativ zu den Düsenöffnungen gering ist, aus welchen das Schmierfett abgegeben wird. So wird fast vollständig der regulierte Luftdruck an den Düsen **140** abfallen, wenn diese durch ein korrespondierendes magnetisches Luft/Schmierfettventil **130** ausgewählt sind. Wenn eine Düse **140** ausgewählt ist, wird folglich die Strömungsgeschwindigkeit der Luft aus dem Behälter **106** durch die Verteileinheit **101** zu den Düsen **140** weitgehend konstant sein und das abgegebene Volumen für eine gegebene Zeitspanne wird im Wesentlichen konstant sein. Es ist daher möglich, eine bekannte Menge an Schmierfett über einen vorgegebenen Zeitraum abzugeben und dadurch eine geeignete Menge an Schmiermittel zu einem bestimmten Bereich der Radlauffläche **15** entlang eines bestimmten Abschnittes des Bahngleises aufzubringen.

[0060] Die Steuereinheit **144** kann auch Daten der Kurven/Gierungssensoren nutzen, um zu bestimmen, wann das Fahrzeug ein gerades oder ein kurvenförmiges Bahngleis durchläuft. Dies ermöglicht es, eine Information über das Bahngleis zu ermitteln, wenn weder GPS- noch RFID-Daten erhältlich sind oder die örtliche Konfiguration des Bahngleises der Steuereinheit nicht bekannt ist. Ein gerades Stück Bahngleis ist definiert, wenn das Gierungssignal, welches durch den Kurvensensor ermittelt ist, 1° pro Sekunde oder weniger beträgt. Wenn sich das Schienenfahrzeug auf einem geraden Stück des Bahngleises befindet, ist die Vorrichtung programmiert zum Ausgeben von Schmiermittel zu bestimmten Zeitintervallen, etwa alle 60 Sekunden, oder in bestimmten Streckenintervallen, etwa alle 500 Meter. Eine Kurve ist definiert, wenn ein Gierungssignal durch den Kurvensensor ermittelt wird, welches größer als 1° pro Sekunde ist. Das System ist zur Abgabe von Schmiermitteln auf einer veränderbaren Zeitbasis ausgebildet, wobei ein Kurvensensor und Geschwindigkeitsmessungen verwendet werden, um die Enge einer Kurve und somit auch zu bestimmen, wie oft Schmiermittel auf die Zugräder aufzubringen ist. Selbst wenn der Ort des Schienenfahrzeuges auf dem Bahngleis nicht ermittelt werden kann, ist es folglich noch möglich zu ermitteln, wenn sich

das Schienenfahrzeug auf einem geraden Stück des Bahngleises oder in einer Kurve befindet und daher die Aufbringung von Schmiermittel entsprechend einzustellen.

[0061] Es ist bevorzugt, dass, wenn sich die Vorrichtung lediglich auf die Geschwindigkeits- und Kurvensensoren stützt, um einen Hinweis auf den Radius der Kurve zu geben, es lediglich möglich ist, die momentane Konfiguration des Bahngleises zu bestimmen, als diese vorherzusagen.

[0062] Die Steuereinheit **144** kann ausgebildet sein, um Schmiermittel zu den Rädern in unterschiedlicher Weise auszugeben, wenn Kurven erreicht werden. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, Schmiermittel auszugeben, wenn das Fahrzeug über Punkte fährt. Die Punkte, an welchen Schmiermittel abgegeben wird, können durch die GPS-Position mit Bezug auf gespeicherte Orte einer GPS-Karte ermittelt werden.

[0063] Mit Bezug auf die **Fig. 11** und **Fig. 12** weist eine alternative Ausführungsform zwei Schmiermitteltanks **116**, **216** auf, welche beide mit dem Druckluftbehälter **106** des Schienenfahrzeuges über eine gemeinsame Einlassversorgungsleitung **108** und entsprechende Einlässe **104** magnetische Luftventile **112** und Auslassleitungen **114**, **118** verbindbar sind. Bei dieser Ausführungsform versorgt ein Schmiermitteltank **116** einen Satz **160** von Düsen **140** und der andere Tank **216** versorgt einen anderen Satz **162** von Düsen **140**. Da die Vorrichtung größer ist als die der ersten Ausführungsform, sind keine Teiler **136** vorgesehen. Vielmehr ist eine Düsenversorgungsleitung **134** und ein korrespondierendes magnetisches Luft/Schmierfett-Ventil **130** vorgesehen, welche jeder Düse **140** zugeordnet sind. Dies ermöglicht eine noch größere Kontrolle und Flexibilität über die Abgabe von Schmierfett gegenüber der ersten Ausführungsform, da die einzelnen Düsen **140** unabhängig von den anderen Düsen **140** durch Betätigung des geeigneten magnetischen Luft/Schmierfett-Ventils **130** aktiviert werden können. Eine derartige Anordnung erlaubt es, unterschiedliche Schmiermittel auf unterschiedliche Abschnitte der Radlauffläche aufzubringen.

[0064] Die Vorrichtung kann auf einem Schienenfahrzeug derart angebracht werden, dass jede Düse **140** von einem Satz **160** zu dem Flanschwurzelbereich **19** eines Rades **3** und jede Düse **140** eines anderen Satzes **162** zu dem Radlaufflächenbereich **15** eines Rades **3** gerichtet sind. Dies ist zweckmäßig, wenn es gewünscht ist, unterschiedliche Arten von Schmiermittel auf unterschiedliche Bereiche des Rades **3** aufzubringen. Dies kann der Fall sein, wenn die Aufgabe besteht, den Flanschverschleiß zu reduzieren und ein Radquietschen zu unterdrücken. In diesem Fall wird ein Schmiermittel mit einem Reibungs-

koeffizienten von ungefähr 0,1 (geringer Koeffizient) in dem ersten Schmiermitteltank **116** gespeichert und auf den Radflanschwurzelbereich **19** über die Düsen **140** des ersten Satzes **160** aufgebracht. Ein Schmiermittel mit einem Reibungskoeffizienten von ungefähr 0,2 bis 0,4 (mittlerer Koeffizient) wird in dem zweiten Schmiermitteltank **216** gespeichert und auf die Mitte des Radlaufflächenbereiches **15** über entsprechende Düsen **140** des zweiten Satzes **162** aufgebracht. Der Reibungskoeffizient des zweiten Schmiermittels ist ausgewählt, um die Reibung zwischen der Radlauffläche **15** und der Schiene **5** auf einem annehmbaren Niveau zu halten, ohne die Bremsleistung des Fahrzeuges zu beeinträchtigen, da ein Bremsen in diesem Bereich erfolgt. Da der Flanschwurzelbereich **19** des Rades **3** nicht beim Bremsen benötigt wird, kann ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizienten verwendet werden.

[0065] Es ist selbstverständlich davon auszugehen, dass die obigen Ausführungsformen lediglich als Beispiel beschrieben wurden und dass viele Variationen möglich sind, ohne von dem Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen, welcher in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufbringen von Schmiermitteln auf ein Rad eines Schienenfahrzeuges, wobei das Rad eine Lauffläche mit einem zentralen Laufabschnitt, einem Feldseitenabschnitt und einem Flanschseitenabschnitt aufweist, wobei jeder Abschnitt mit einer Schiene Kontakt haben kann, wobei die Vorrichtung eine Schmiermittelzuführung und eine erste Düse aufweist, durch welche Schmiermittel aus der Schmiermittelzuführung ausgebar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Düse ausgebildet ist, um Schmiermittel zu wenigstens einem Teil des Feldseitenabschnittes der Lauffläche zu liefern, jedoch nicht zu einem Teil des zentralen Laufabschnittes.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Schmiermittel ein Schmiermittel mit geringem Reibungskoeffizienten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei ein Aufbringen von dem Schmiermittel auf das Rad zu einem Reibungskoeffizienten zwischen dem Rad und einer Schiene zwischen 0,05 und 0,15 führt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zweite Düse vorgesehen ist, durch welche Schmiermittel von der Schmiermittelzuführung ausgebar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Düse ausgebildet ist, um Schmiermittel zu einem anderen Abschnitt der Lauffläche zu liefern.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die zweite Düse ausgebildet ist, um Schmiermitteln zu wenigstens einem Abschnitt der Flanschseite der Lauffläche zu liefern, jedoch nicht zu einem Teil der zentralen Lauffläche.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Düse und die zweite Düse über einen Kanal mit der Schmiermittelzuführung verbunden sind, und die Vorrichtung weiter eine Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal und eine Einrichtung zum Einleiten von Druckluft in den Kanal aufweist, um Schmiermittel durch den Kanal zu treiben.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal zum Bedecken der Innenseite des Kanales mit einem Schmiermittelfilm ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel durch Druckluft betrieben ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei der Kanal ein erstes Ventil aufweist, welches betätigbar ist, um Luft in Strömung zu versetzen und Schmiermittel durch den Kanal zu einer oder mehreren Düsen zu leiten.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Kanal weiter ein zweites Ventil aufweist, welches betätigbar ist, um Luft und Schmierfett durch den Kanal zu einer oder mehreren Düsen zu leiten.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wenn dieser direkt oder indirekt vom Anspruch 8 abhängt, wobei die Vorrichtung zum Betätigen des ersten Ventils ausgebildet ist, dass ein Volumen von Luft durch den Kanal strömt, so dass ein Volumen von Schmiermittel in den Kanal durch die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel eingeleitet wird, und die Vorrichtung weiter zum Betätigen beider Ventile ausgebildet ist, um Luft aus dem Kanal abzuleiten.

12. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei eine zweite Schmiermittelzuführung vorgesehen ist, welche ein Schmiermittel enthält, welches sich von dem der ersten Schmiermittelzuführung unterscheidet, und wobei die erste Düse angeordnet ist, um Schmiermittel aus der ersten Schmiermittelzuführung abzugeben, und eine zweite Düse angeordnet ist, um Schmiermittel aus der zweiten Schmiermittelzuführung abzugeben.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wenn dieser direkt oder indirekt von Anspruch 5 abhängt, wobei jede Düse eine Öffnung aufweist, und der Querschnittsbereich des Kanales relativ zu dem Querschnittsbereich der oder jeder Düsenöff-

nung derart ausgewählt ist, dass der Strömungswiderstand der Luft durch den Kanal relativ zu der oder jeder Düsenöffnung gering ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, welche weiterhin eine Steuereinheit aufweist, welche ausgebildet ist, um abhängig von der Konfiguration der Bahn, auf welchem sich das Rad befindet oder welche das Rad erreichen wird, Schmiermittel auf das Rad durch die oder jede Düse selektiv auszugeben.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, welche weiter einen Sensor aufweist, um die Konfiguration des Bahngleises zu ermitteln, auf welcher sich das Schienenfahrzeug bewegt, so dass die Steuereinheit selektiv die Düse oder jede Düse steuern kann, durch welche Schmiermittel ausgegeben wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei der Sensor ein Inertialsensor ist, welcher zum Ermitteln der Winkelgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges um seine Vertikalachse in Grad pro Sekunde betreibbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei der Sensor ein GPS-Sensor ist, welcher zur Ermittlung der Position des Schienenfahrzeuges betreibbar ist, und wobei die Steuereinheit zum Vergleich der ermittelten Position des Fahrzeuges mit gespeicherten Informationen betreibbar ist, welche die Konfiguration des Bahngleises an dieser Position betreffen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei der Sensor ein RFID-Tag-Sensor ist, welcher zur Bestimmung der Position des Schienenfahrzeuges relativ zu lokalen RFID-Tags betreibbar ist, und wobei die Steuereinheit zum Vergleich der ermittelten Position des Fahrzeuges mit gespeicherten Informationen betreibbar ist, welche die Konfiguration des Bahngleises an dieser Position betreffen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 18, wenn diese direkt oder indirekt von Anspruch 4 abhängt, wobei weiterhin ein zweites Paar Düsen vorgesehen ist, durch welche Schmiermittel ausgegeben sind und welche in korrespondierender Weise wie bei dem ersten Paar Düsen in Bezug auf die Lauffläche eines zweiten Rades angeordnet sind, wobei die Vorrichtung ausgebildet ist, um Schmiermittel durch die erste Düse eines Paares abzugeben, wenn das zugehörige Rad sich auf der unteren Schiene einer Kurve befindet oder diese erreicht, und um gleichzeitig Schmiermittel durch die zweite Düse des anderen Paares auszugeben, wenn das zugehörige Rad sich auf der oberen Schiene einer Kurve befindet oder diese erreicht.

20. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei der wenigstens eine Teil des

zentralen Laufabschnittes einen Hauptabschnitt aufweist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei der Hauptabschnitt ungefähr 90% des zentralen Laufabschnittes umfasst.

22. Vorrichtung wie im Wesentlichen vorausgehend mit Bezug auf die beigegeführten Zeichnungen beschrieben.

23. Verfahren zum Variieren des Volumens von Schmiermittel, welches auf Schienenfahrzeugräder aufzubringen ist, mit den Verfahrensschritten:

- Bereitstellen einer Vorrichtung mit einem Kanal, einer Einrichtung zum Einleiten von Druckluft in den Kanal und einer Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel in den Kanal, welche mit Druckluft betrieben wird;
- Ermöglichen, dass Druckluft in den Kanal eintritt, so dass die Einrichtung zum Einleiten von Schmiermittel ein Volumen von Schmiermittel in den Kanal zum Zwecke der Ausgabe einleitet; und
- Ermöglichen, dass Druckluft aus dem Kanal austritt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei die Vorrichtung ein erstes Ventil, welches mit dem Kanal in Verbindung steht, aufweist und welches angeordnet ist, um zu ermöglichen oder zu verhindern, dass Luft durch den Kanal strömt, und der Schritt des Ermöglichens des Eintretens von Druckluft in den Kanal ein Betätigen des ersten Ventiles umfasst.

25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei die Vorrichtung weiterhin ein zweites Ventil aufweist, welches mit dem Kanal in Verbindung steht und angeordnet ist, um zu ermöglichen oder zu verhindern, dass Luft durch den Kanal strömt, und der Schritt des Ermöglichens des Austretens von Druckluft aus dem Kanal ein Betätigen des zweiten Ventiles umfasst, um ein Leiten von Luft durch den Kanal zu ermöglichen.

26. Verfahren zum Aufbringen von Schmiermittel auf Schienenfahrzeugräder, mit den Verfahrensschritten:

- Verwenden eines RFID-Tag-Lesers, um die Position eines Schienenfahrzeuges auf einem Bahngleis zu bestimmen;
- Verwenden der ermittelten Position, um den Schmiermittelbedarf für die Räder an dem Schienenfahrzeug zu ermitteln; und
- Aufbringen von Schmiermittel auf eines oder mehrere Räder abhängig von dem Schmiermittelbedarf.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

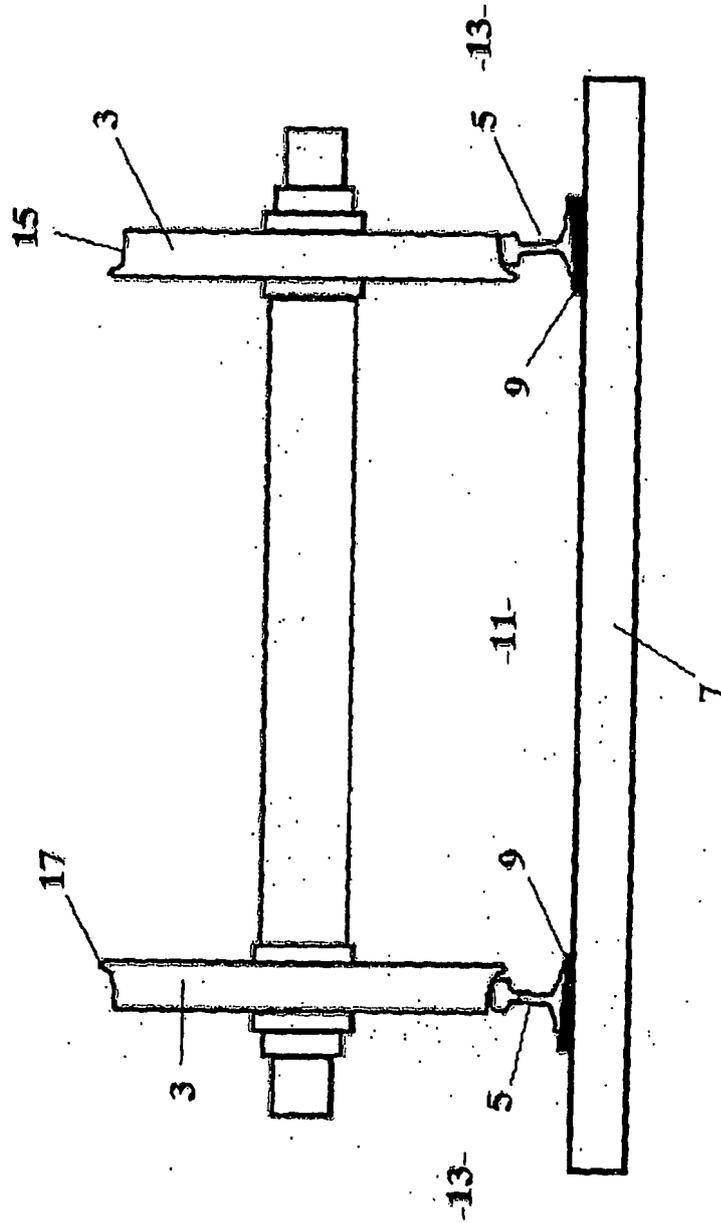


FIG. 1

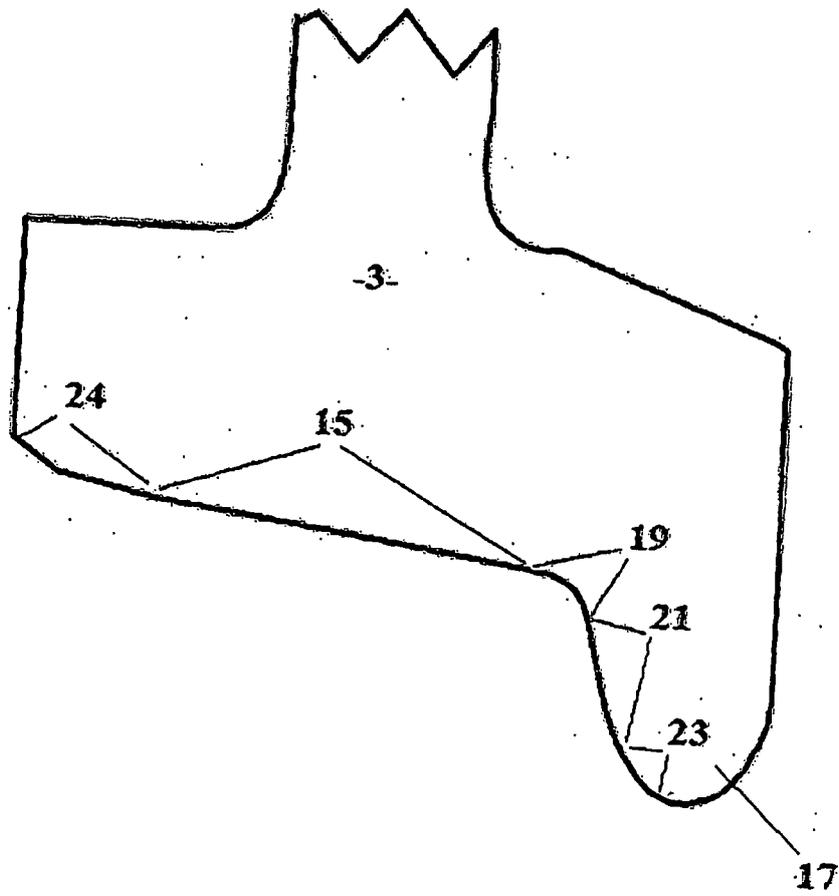


Fig. 2

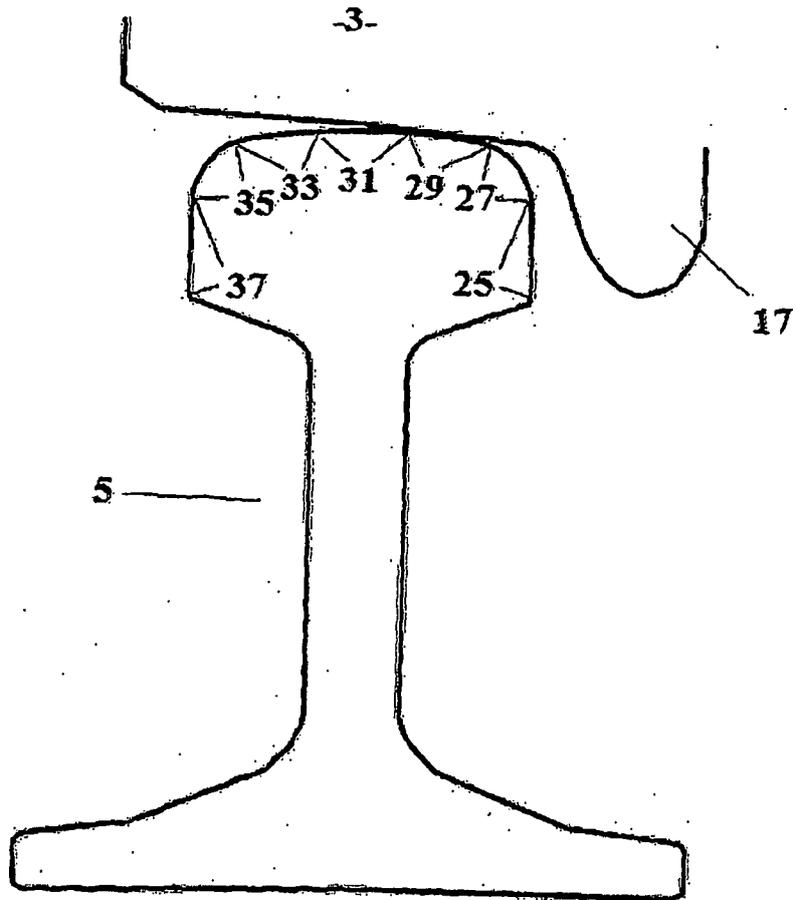


Fig. 3

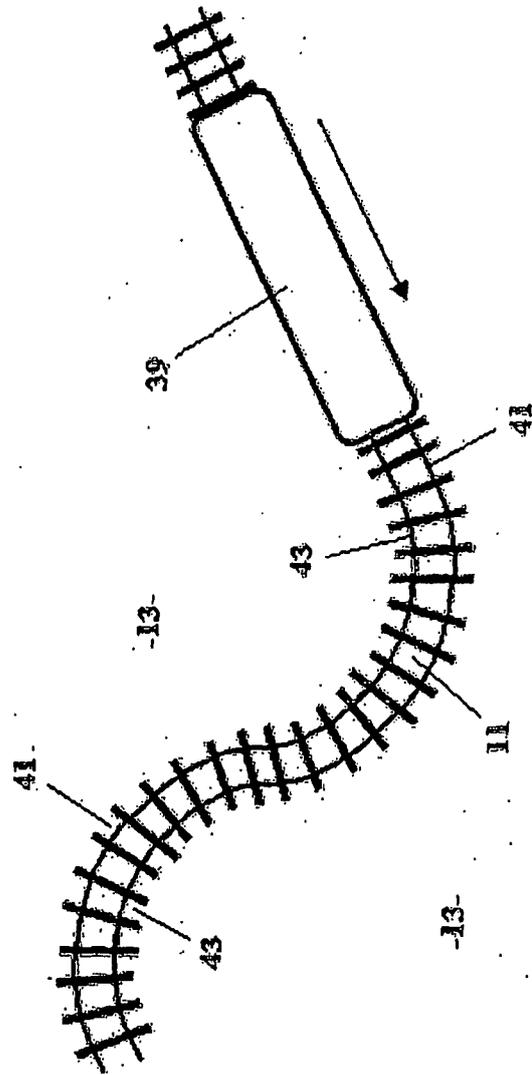


Fig. 4

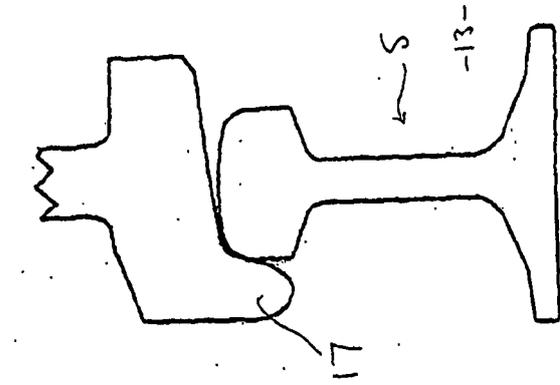


Fig. 5

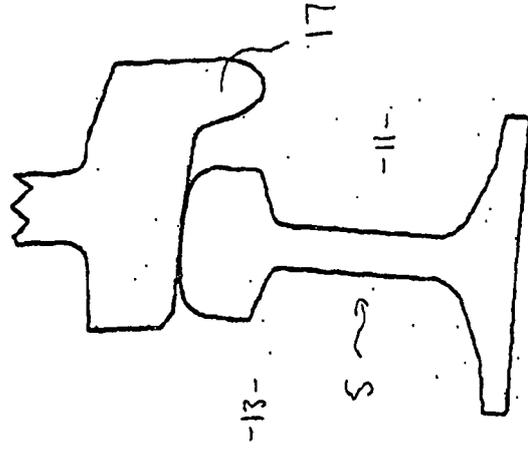


Fig. 6

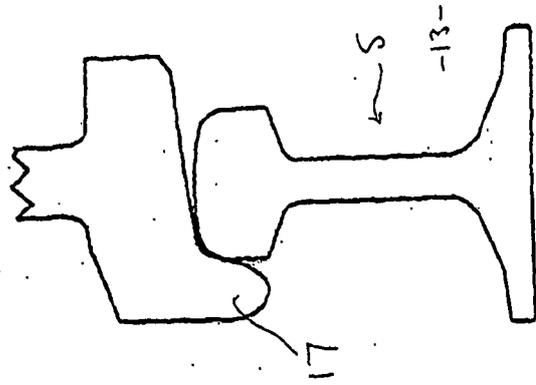


Fig. 7

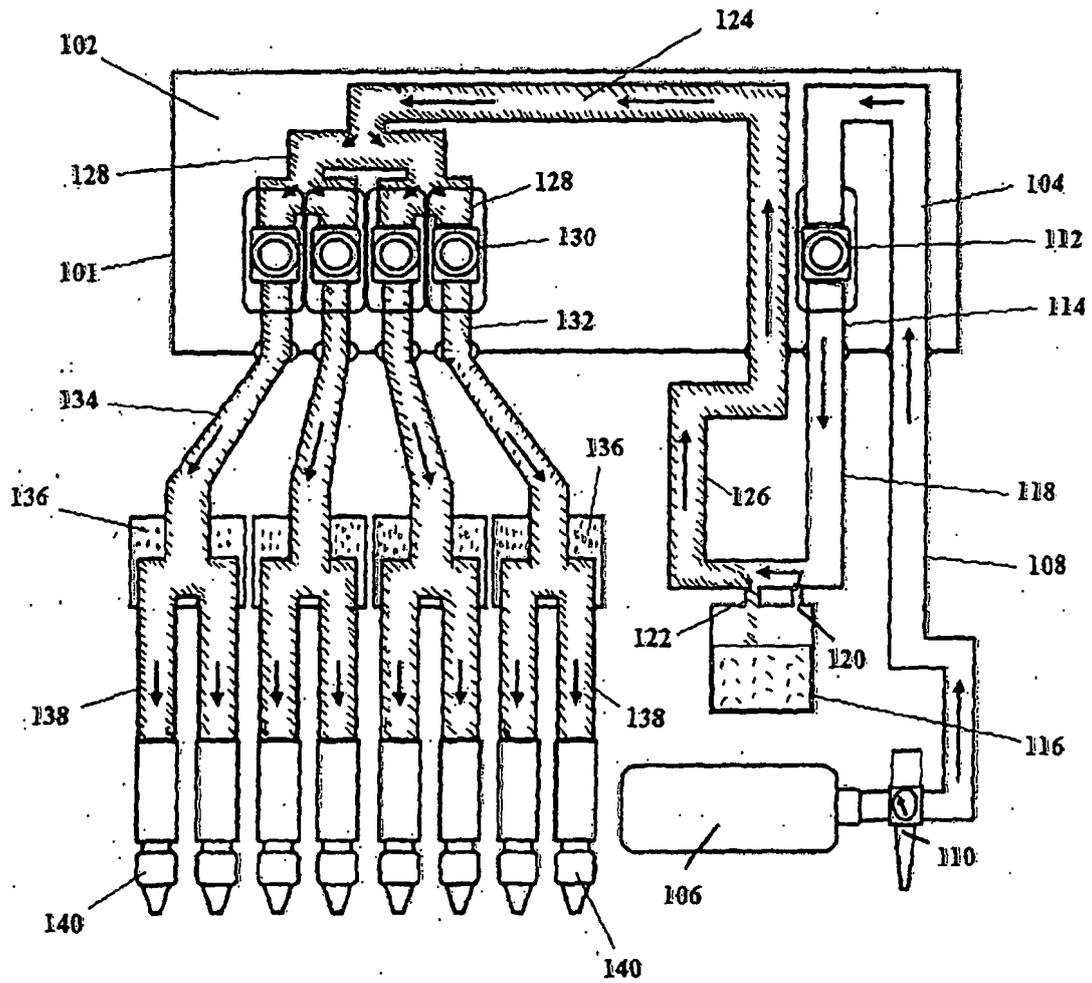


Fig. 8

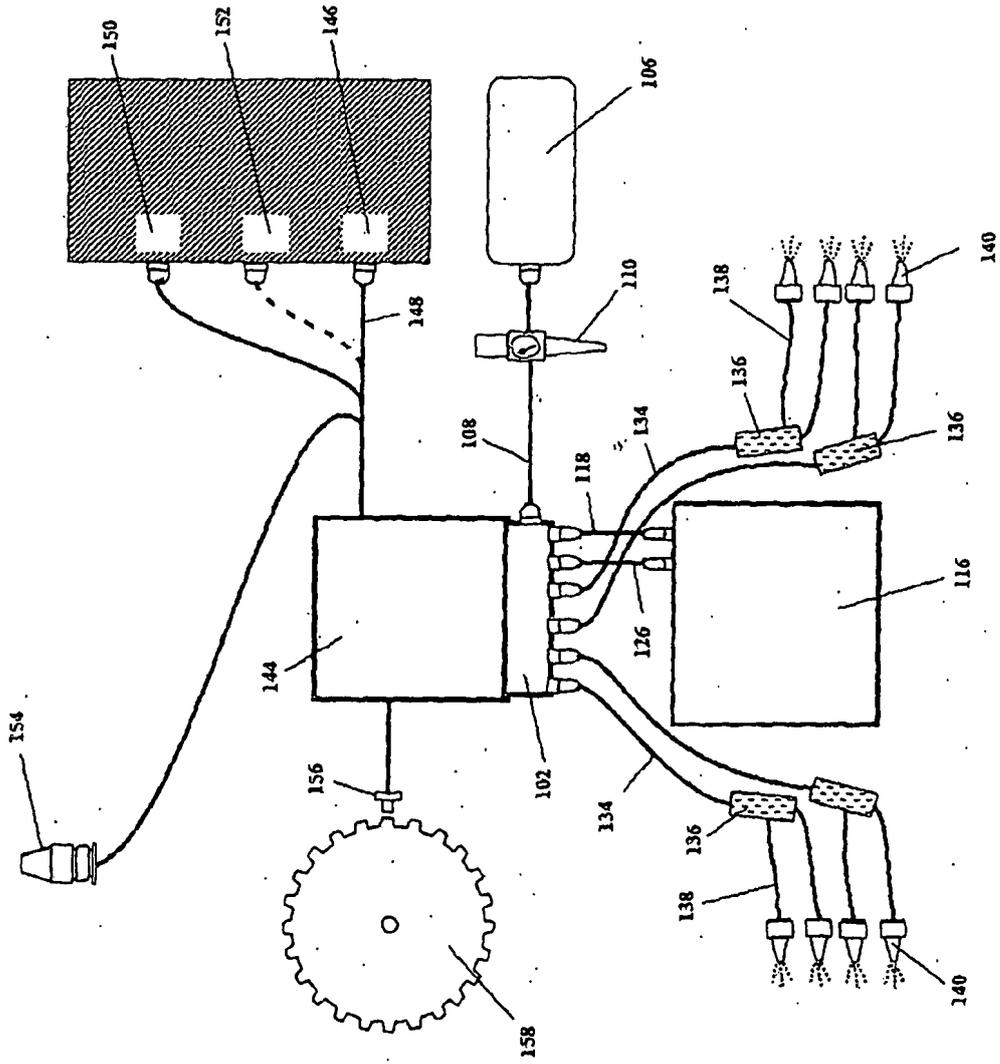


Fig. 9

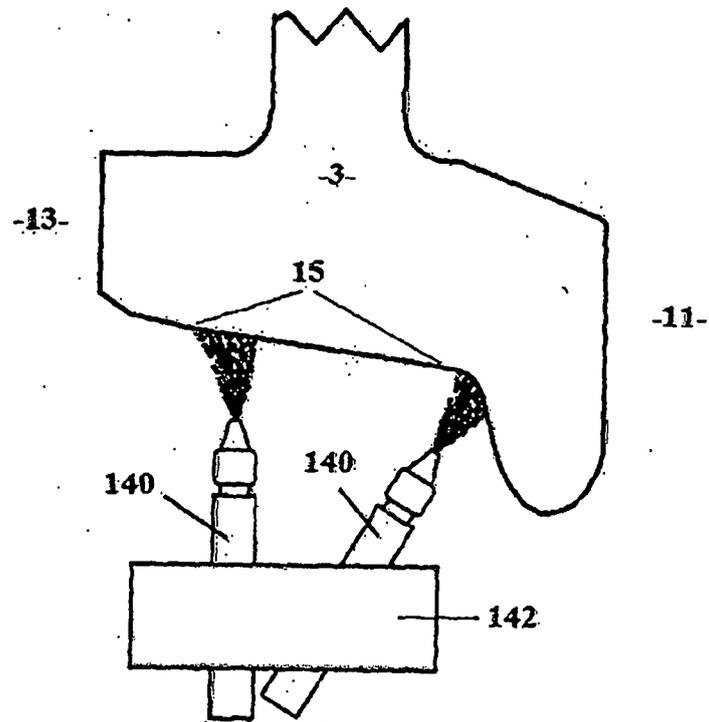
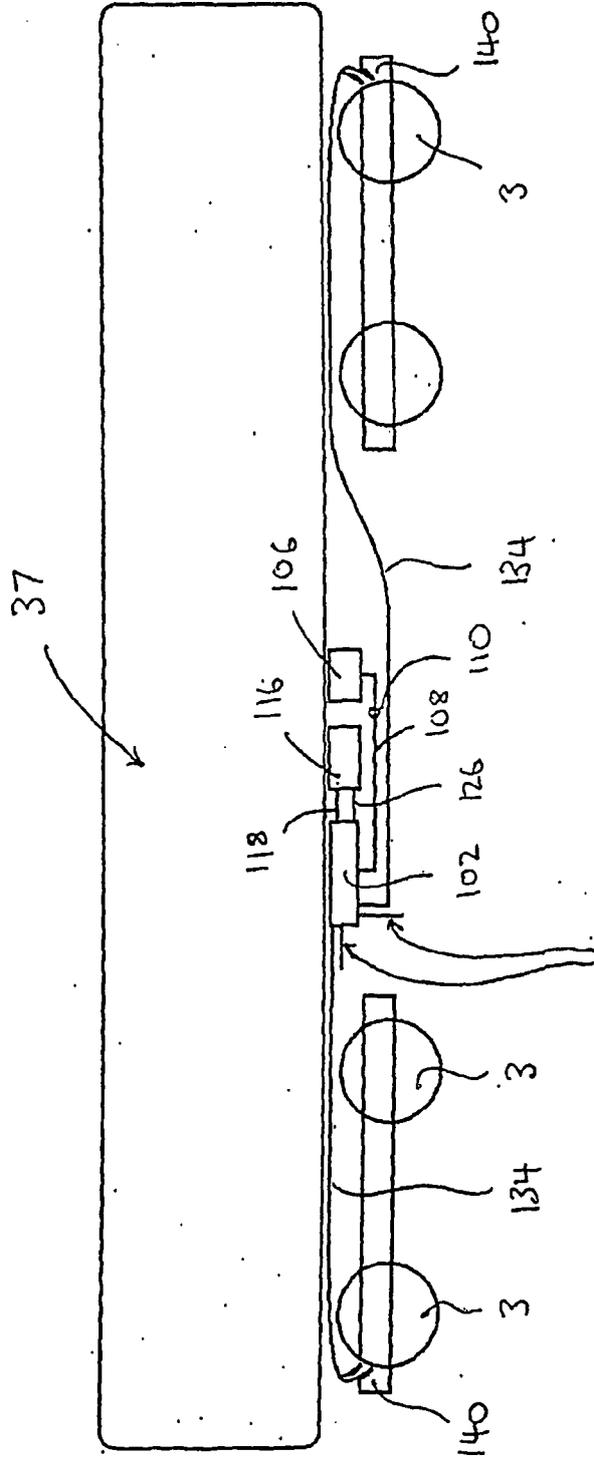


Fig. 10



Zu anderen
Düsenpaaren
an gegenüberliegenden
Rädern

Fig. 11

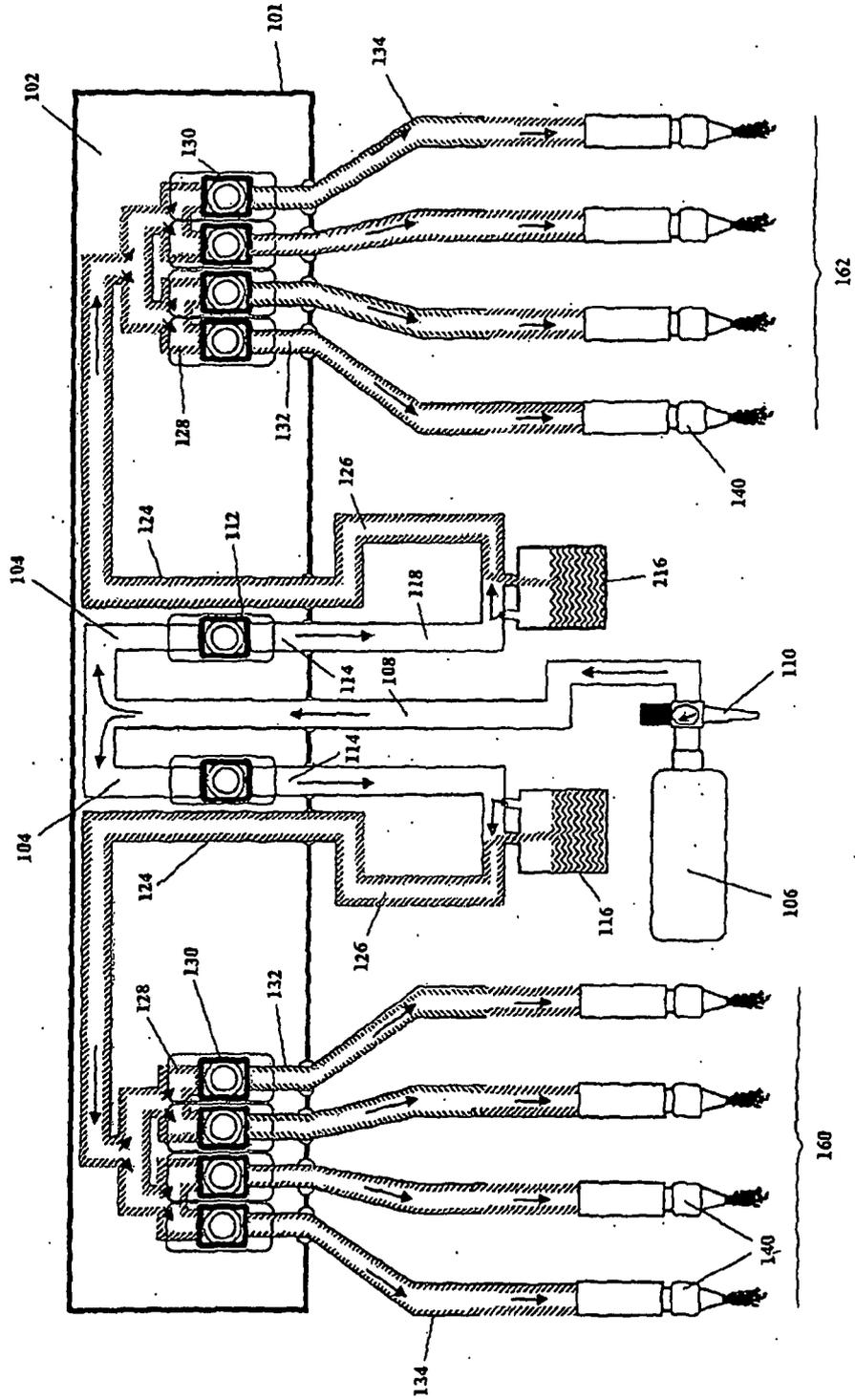


Fig. 12

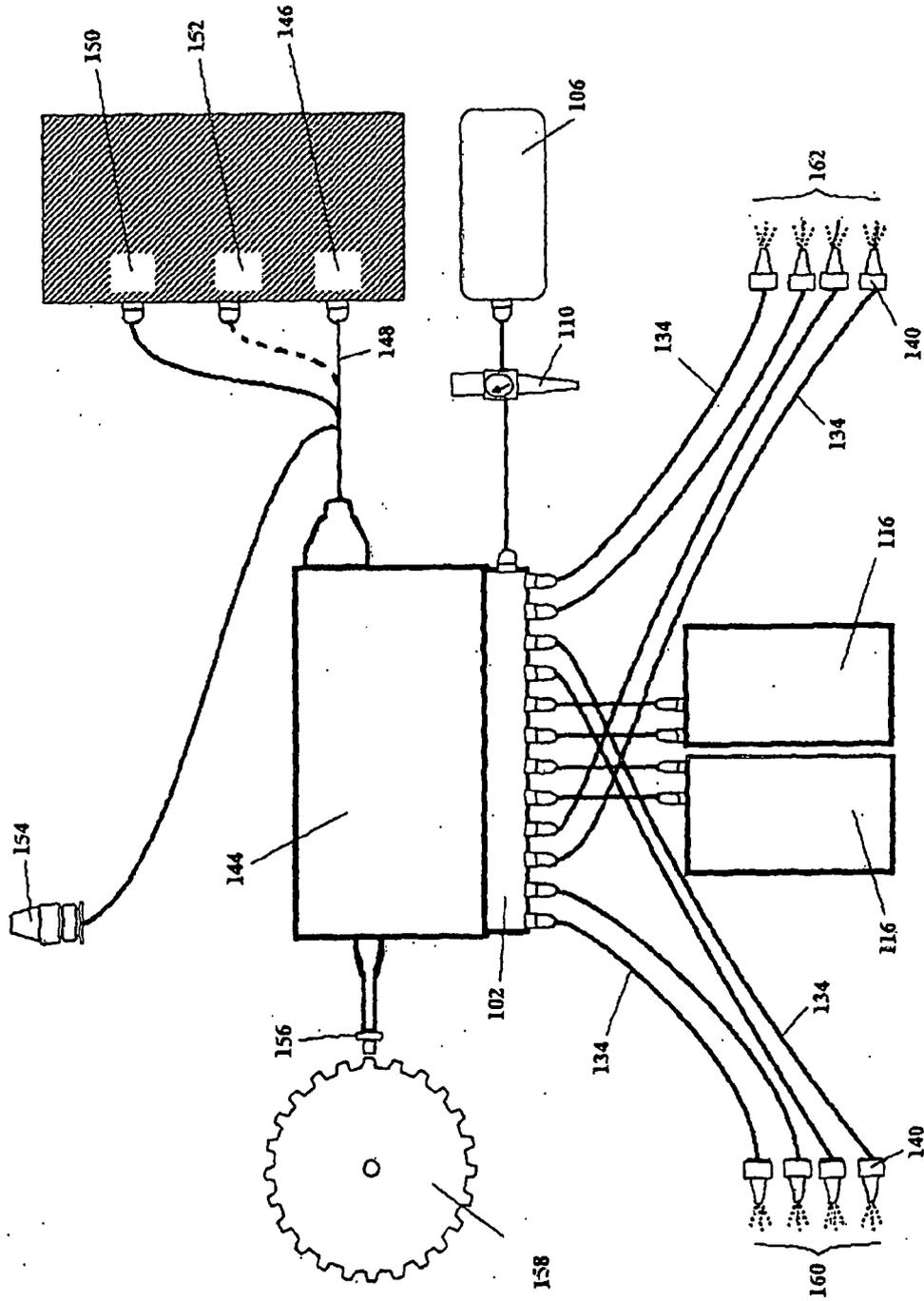


Fig. 13