

(19)



(11)

EP 4 339 067 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 23/04 ^(2006.01) **B61L 27/53** ^(2022.01)
E01B 7/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22196252.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 23/045; B61L 27/53; E01B 7/12

(22) Anmeldetag: **16.09.2022**

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

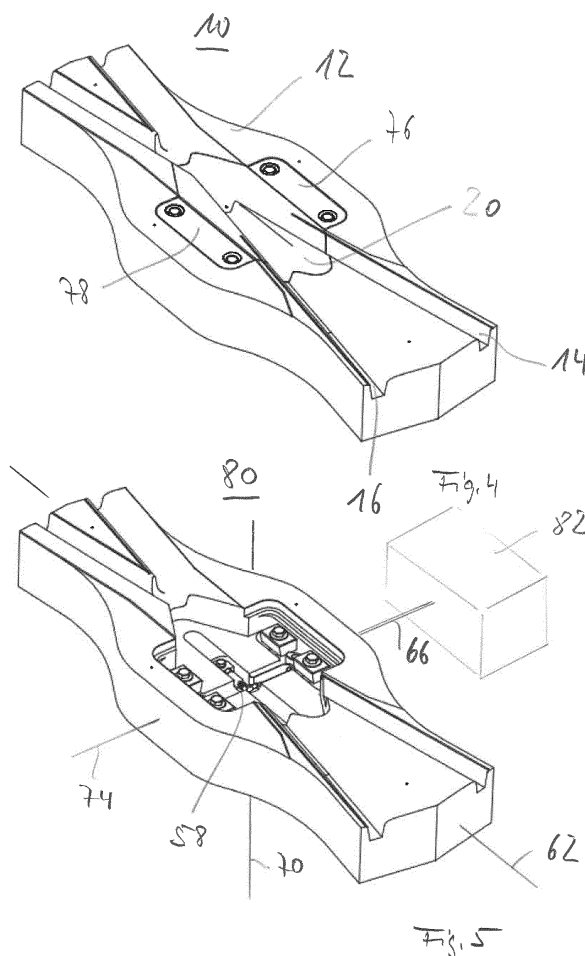
(72) Erfinder:
• **CHRIST, Thomas**
99099 Erfurt (DE)
• **WIEGEL, Alexander**
99867 Gotha (DE)

(71) Anmelder: **voestalpine Turnout Technology
Germany GmbH**
35510 Butzbach (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert**
Patentanwalt
Friedrich-Ebert-Anlage 11b
63450 Hanau (DE)

(54) **WEICHEN- ODER KREUZUNGSKOMPONENTE MIT LÖSBARER VERBINDUNG SOWIE VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ÜBERWACHUNG DER LÖSBAREN VERBINDUNG**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Weichen- oder Kreuzungskomponente (10), umfassend eine Basiskomponente (12), eine auswechselbare Komponente (20), zumindest eine lösbare Verbindung mittels der die auswechselbare Komponente (20) mit der Basiskomponente (10) verbindbar ist sowie zumindest einen Sensor (58) zur Überwachung der Qualität der lösbaren Verbindung, wobei in dem Sensor (58) beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die Weichen- oder Kreuzungskomponente ein Signal erzeugt wird, das repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist. Zur sicheren Erkennung einer sich lösenden Verbindung ist vorgesehen, dass der Sensor in der Basiskomponente angeordnet und fest mit dieser verbunden ist.

**EP 4 339 067 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Weichen- oder Kreuzungskomponente mit lösbarer Verbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Überwachung der lösbaren Verbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11 sowie auf eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 16.

[0002] Ein Verfahren und eine Anordnung der eingangs genannten Art ist aus der FR 2 745 543 A1 bekannt. In dem Dokument ist ein Fernüberwachungssystem für ein Eisenbahnnetz zur Überwachung von Betriebsparametern mindestens einer Weichenanlage des Eisenbahnnetzes beschrieben.

[0003] Dabei ist vorgesehen, dass jede Weichenanlage einen Satz von Sensoren umfasst, die jeweils angepasst sind, um einen Eigenschaftswert zu messen, der repräsentativ für eine Eigenschaft ist. Die Sensoren sind jeweils mit einer Datenerfassungseinheit verbunden, in der ein Algorithmus zum Verwalten der erfassten Messdaten gespeichert ist.

[0004] Ferner sind Mittel vorgesehen, um die Messdaten mit mindestens einem Schwellenwert zu vergleichen, der repräsentativ für den Grenzwert für einen entsprechenden Betriebsparameter ist.

[0005] Die bekannte Anordnung umfasst z. B. eine auswechselbare Komponente in Form eines Radlenkers, der über eine lösbare Verbindung mit einer Basiskomponente in Form eines Gleises verbunden ist. Zur Überwachung einer durch die lösbare Verbindung aufgebrachten Klemmung des Radlenkers an dem Gleis ist ein Sensor vorgesehen. Dieser Sensor ist in dem Radlenker angeordnet, was zur Folge hat, dass bei einem Wechsel des Radlenkers auch der Sensor ausgetauscht bzw. demontiert werden muss. Dies ist mit erhöhtem Aufwand verbunden.

[0006] Bei dem Verfahren ist zudem vorgesehen, dass die Qualität der Klemmung des Radlenkers unter Verwendung von Messsignalen überwacht wird, die von einem Beschleunigungssensor geliefert werden, der die von einem Rad an dem Radlenker erzeugten Stöße erfasst.

[0007] Die DE 200 16 674 U1 betrifft eine Anordnung zur Messung des Anfahrens einer Herzspitze einer Weiche. Die Anordnung zeichnet sich durch einen Körperschallsensor aus, der in das Herzstück der Weiche oder ein mit diesem Herzstück verbundenes Bauteil eingesetzt ist. Wenn die Weiche spitz angefahren wird und dabei auf Grund einer Fehljustierung oder auf Grund von Verschleiß an einem der Radlenker der Spurrail eines Rades die Herzspitze anfährt, so entsteht ein heftiger Stoß, wobei der dadurch erzeugte Körperschallimpuls durch die Grundplatte des Herzstücks auf die fest damit verschraubte Flügelschiene übertragen und somit vom Körperschallsensor registriert wird. Der Sensor ist seitlich in einer Flügelschiene angeordnet und wäre bei im Straßenbahnbereich typischerweise eingedecktem

Gleis unzugänglich.

[0008] Die DE 10 2004 014 282 B4 betrifft ein Verfahren zur Diagnose und Zustandsmonitoring im Überlaufbereich einer Weiche und/oder einer Kreuzung und/oder einer Kreuzungsweiche eines Schienenverkehrsweges. Bei Überfahrt eines Zuges in einer bestimmten Befahrungsrichtung über die Weiche und/oder die Kreuzung und/oder die Kreuzungsweiche werden am starren Herzstück oder am Kreuzungspunkt eine Messung von Beschleunigung des Herzstückes oder des Kreuzungspunktes an mindestens einem Ort des Herzstückes oder Kreuzungspunktes in mindestens einer Raumrichtung durchgeführt, die durch die Überfahrt des Zuges über das Herzstück oder den Kreuzungspunkt erzeugt werden. Eine lösbare Verbindung wird nicht überwacht.

[0009] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Weichen- oder Kreuzungskomponente, ein Verfahren oder eine Anordnung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Überwachung einer lösbaren Verbindung wie Befestigung oder Klemmung von auswechselbaren Komponenten mittels Sensorik vereinfacht und verbessert wird. Eine sich lösende Verschraubung/Klemmung soll sicher signalisiert/erkannt werden. Insbesondere soll der Austausch einer defekten auswechselbaren Komponente ohne größeren Aufwand möglich sein.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Weichen- oder Kreuzungskomponente, wie Herzstück oder Zungenschienenanordnung, mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

[0011] Eine erfindungsgemäße Weichen- oder Kreuzungskomponente umfasst eine Basiskomponente, wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, eine auswechselbare Komponente, wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, zumindest eine lösbare Verbindung, wie Verschraubung oder Klemmung, mittels der die auswechselbare Komponente, durch insbesondere Kraftübertragung und/oder Formschluss, mit der Basiskomponente, insbesondere kraftschlüssig und/oder formschlüssig, verbindbar ist, sowie zumindest einen Sensor zur Überwachung der Qualität, insbesondere der Kraftübertragung und/oder des Formschlusses, der lösbaren Verbindung, wobei in dem Sensor beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die Weichen- oder Kreuzungskomponente, insbesondere die auswechselbare Komponente ein Signal erzeugt wird, das repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist.

[0012] Damit ein Tausch eines defekten Sensors bzw. einer auszuwechselnden Komponente auf einfache Weise ermöglicht wird, d.h. ohne Zerstörung einer Gleiseindeckung bzw. ohne Demontage des intakten Sensors von der auszuwechselnden Komponente, ist vorgesehen, dass der Sensor in der Basiskomponente angeordnet und fest mit dieser verbunden ist.

[0013] Beim Austausch einer auswechselbaren Komponente bleibt sowohl der Sensor als auch die Zuleitung von einem Wechsel der Komponente unberührt, da der Sensor mit der auswechselbaren Komponente nicht in

Kontakt steht.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Sensor vorzugsweise als Beschleunigungssensor oder Körperschallsensor ausgebildet.

[0015] Vorzugsweise ist der Sensor derart in der Basiskomponente zur Übertragung von Beschleunigungen und mechanischen Schwingungen angeordnet ist, dass dieser bei Überfahrt eines Schienenfahrzeugs insbesondere über eine unzureichend befestigte austauschbare Komponente zumindest eine von der unzureichend befestigten austauschbaren Komponente auf die zumindest eine lösbare Verbindung und/oder die Basiskomponente ausgeübten Stoß als Beschleunigung und/oder mechanische Schwingung erfasst.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Weichen- oder Kreuzungskomponente ein Herzstück ist, wobei die Basiskomponente ein Herzstückblock und die austauschbare Komponente ein Herzstückeinsatz ist, welcher mittels der lösbaren Verbindung vorzugsweise in Form einer verschraubbaren Klemmverbindung mit dem Herzstückblock verbunden ist.

[0017] Besonders bevorzugt ist der Herzstückeinsatz in einer im eingedeckten Zustand des Herzstückblocks angeordnet, wobei der Sensor in der Aussparung, vorzugsweise in vertikaler Richtung unterhalb des austauschbaren Herzstückeinsatzes angeordnet und vorzugsweise durch diese ohne Kontakt zu dem Sensor abgedeckt ist.

[0018] Der Sensor ist in einer in einem Boden der Aussparung ausgebildeten Rinne angeordnet, wobei die Rinne zumindest einen Abschnitt eines Wasserablaufs bildet und in einen Ablauf mündet.

[0019] Ferner weist der Sensor eine Zuleitung auf, die durch den in einem Boden der Aussparung ausgebildeten, vorzugsweise als vertikale Bohrung ausgeführten, Ablauf und/oder durch einen quer zur Fahrtrichtung in dem Herzstückblock ausgebildeten Kanal aus dem Herzstückblock, vorzugsweise in einen mit dem Herzstück verbundenen Kabelschacht, herausgeführt ist. Der Sensor mit Zuleitung ist wasserdicht ausgebildet.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Weichen- oder Kreuzungskomponente eine Zungenvorrichtung ist, wobei die Basiskomponente ein Zungenadapter und die austauschbare Komponente eine Zungenschiene ist, die mittels der lösbaren Verbindung in Form einer verschraubbaren Klemmverbindung mit dem Zungenadapter verbunden ist.

[0021] Die lösbare Verbindung weist bevorzugt zumindest einen Spannkeil auf, wobei der Spannkeil von einer Spannschraube durchsetzt ist, die in ein in der Basiskomponente ausgebildetes Gewinde, vorzugsweise Sacklochgewinde, verschraubbar ist.

[0022] Vorzugsweise ist zwischen einem Kopf der Spannschraube und einer Oberseite des Spannkeils ei-

ne Spannscheibe und ein erster Dichtring angeordnet. Ferner kann zwischen einer Unterseite des Spannkeils und der Basiskomponente bevorzugt ein zweiter Dichtring angeordnet sein.

[0023] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Überwachen einer lösbaren Verbindung einer Weichen- oder Kreuzungskomponente, wie Herzstück oder Zungenschienenanordnung, wobei mittels der lösbaren Verbindung eine austauschbare Komponente, wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, auf einer Basiskomponente, wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, befestigt wird und wobei mittels eines Sensors ein Signal zur Überprüfung der Qualität, insbesondere der Kraftübertragung und/oder des Formschlusses, der lösbaren Verbindung erfasst wird, das beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die Weichen- oder Kreuzungskomponente, insbesondere die austauschbare Komponente, erzeugt wird und repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist.

[0024] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass das Signal beim Überfahren des Schienenfahrzeugs über die austauschbare Komponente durch zumindest einen von der austauschbaren Komponente auf die lösbare Verbindung und/oder auf die Basiskomponente ausgeübten Stoß erzeugt und mittels des in der Basiskomponente angeordneten Sensors in dieser erfasst wird.

[0025] Bei einem bevorzugten Verfahren werden die Signale ausgewertet, die bei Überfahrt des Schienenfahrzeugs durch eine Relativbewegung oder eine Verschiebung der austauschbaren Komponente, und/oder durch eine aus der optimalen Lage verschobene austauschbare Komponente in Bezug auf die lösbare Verbindung und/oder die Basiskomponente erzeugt werden.

[0026] Versuche haben gezeigt, dass durch eine Relativbewegung oder Verschiebung zwischen den Komponenten aufgrund einer unzureichend geklemmten Verbindung charakteristische Beschleunigungen und/oder ein charakteristischer Körperschall verursacht werden. Daher wird als Sensor vorzugsweise ein Beschleunigungssensor oder ein Körperschallsensor verwendet, wobei der Sensor bei Überfahrt des Schienenfahrzeugs über die austauschbare Komponente zumindest eine von einer unzureichend befestigten austauschbaren Komponente auf die zumindest eine lösbare Verbindung und/oder Basiskomponente ausgeübte charakteristische Beschleunigung oder einen charakteristischen Körperschall erfasst.

[0027] Eine Weiterbildung sieht vor, dass das durch die Überfahrt des Schienenfahrzeugs erzeugte Signal als Istwertsignal mit einem Referenzsignal oder einem Grenzwert verglichen wird, um ein die charakteristische Beschleunigung oder die charakteristischen Körperschall aufweisendes Signal zu erkennen. Bei einer Abweichung des Istwertsignals von dem Referenzsignal oder dem Grenzwert wird eine Meldung über eine unzureichende Qualität der Kraftübertragung und/oder des Formschlusses der lösbaren Verbindung erzeugt.

[0028] Um Störsignale auszuschließen, die z. B. durch

eine Flachstelle an einem Rad eines Schienenfahrzeugs erzeugt werden, ist vorgesehen, bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs oder bei zwei aufeinanderfolgenden Schienenfahrzeugen zumindest zwei Messungen durchgeführt werden und dass die Meldung nur dann ausgelöst wird, wenn zumindest zwei Events pro Überfahrt oder aufeinanderfolgender Überfahrten detektiert werden, wobei das Event die Detektion eines charakteristischen Signals ist.

[0029] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Anordnung zum Überwachen einer lösbaren Verbindung einer Weichen- oder Kreuzungskomponente, wie Herzstück oder Zungenschienenvorrichtung, wobei mittels der lösbaren Verbindung eine austauschbare Komponente, wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, mit einer Basiskomponente, wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, verbunden ist und wobei die Anordnung einen mit einer Auswerteeinheit verbundenen Sensor zur Überwachung der Qualität, insbesondere einer Kraftübertragung und/oder eines Formenschlusses, der lösbaren Verbindung aufweist, mittels dem ein Signal erfasst wird, das beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die austauschbare Komponente erzeugt wird und repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist.

[0030] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, dass der Sensor ausschließlich mit der Basiskomponente verbunden und derart ausgebildet ist, dass dieser das durch zumindest eine von der lösbaren Verbindung und/oder der austauschbaren Komponente auf die Basiskomponente ausgeübten Stoß erzeugte Signal erfasst.

[0031] Der zumindest eine Sensor ist über eine Zuleitung mit der Auswerteeinheit verbunden. Die Auswerteeinheit weist vorzugsweise eine Recheneinheit mit einem Vergleicher zum Vergleich des erfassten Sensorsignals mit einem Referenzsignal oder einem Grenzwert auf.

[0032] Als Kern der Erfindung kann zudem auch eine lösbare Verbindung, wie Klemmung bzw. Verschraubung, für eine austauschbare Komponente, wie Wechselherzstück oder Zungenschiene, einer Straßenbahnweiche angesehen werden, umfassend ein Basiselement in Form eines Herzstückblocks oder eines Zungenschienenadapters, wobei die lösbare Klemmung zumindest einen Spannkeil umfasst, der mit einer Spannschraube in dem Basiselement, wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, verbunden ist, einen Sensor, vorzugsweise Beschleunigungssensor aufweist, der dazu ausgebildet ist, bei der Überfahrt eines Schienenfahrzeugs von einer unzureichend geklemmten austauschbaren Komponente, wie Wechselherzstück oder Zungenschiene, eine auf die Klemmung bzw. Verschraubung ausgeübte Beschleunigung aufzunehmen.

[0033] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von den Zeichnungen zu ent-

nehmenden bevorzugten Ausführungsbeispielen sowie deren Erläuterungen.

[0034] Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Herzstück mit lösbarer Verbindung für einen austauschbaren Herzstückeinsatz,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Herzstücks gemäß Fig. 1 entlang einer Schnittlinie AC-AC,
- 10 Fig. 3 eine Draufsicht des Herzstücks ohne Herzstückeinsatz,
- 15 Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Herzstücks gem. Fig. 1,
- Fig. 5 eine Anordnung zur Überprüfung einer lösbaren Verbindung eines Herzstückes,
- 20 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines Zungenschienenadapters,
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Zungenschienenadapters gemäß Fig. 6,
- 25 Fig. 8 eine Vorderansicht des Zungenschienenadapters gemäß Fig. 6,
- 30 Fig. 9 eine Draufsicht des Zungenschienenadapters gemäß Fig. 6.

[0035] Die Fig. 1 zeigt in Draufsicht eine erste Ausführung einer Weichen- oder Kreuzungskomponente in Form eines Herzstücks 10, insbesondere Rillenschienen-Herzstück, umfassend eine Basiskomponente in Form eines Herzstückblocks 12 mit sich kreuzenden Rillen 14, 16. In einem Herzstückmittelpunkt 18 ist eine austauschbare Komponente in Form eines Herzstückeinsatzes 20 angeordnet, der in eingelassener verschraubter Weise austauschbar mit dem Herzstückblock 12 zusammenwirkt.

[0036] Fig. 2a zeigt eine Schnittdarstellung des Herzstücks 10 entlang einer Schnittlinie AC-AC gemäß Fig. 1. Der Herzstückeinsatz 20, nachfolgend auch Wechselherzstück genannt, ist in einer Aussparung 22 eingelassen, die in einer Oberseite 24 des Herzstückblocks 12 ausgebildet ist. Dabei ist vorgesehen, dass eine Oberseite 26 des Wechselherzstücks 20 und die Oberseite 24 des Herzstückblocks 12 in einer Ebene liegen. Das Wechselherzstück 20 ist über eine zumindest eine lösbare Verbindung, vorzugsweise in Form von Klemm- bzw. Spannvorrichtungen 28, 30, 32, 34 auf dem Herzstückblock 12 befestigt. Die Klemm- bzw. Spannvorrichtungen 28, 30, 32, 34 umfassen jeweils Spannkeile 34, 36, 38, 40, die mit Spannschrauben 42, 44, 46, 48 in entsprechenden Sacklochaufnahmen bzw. Sacklochgewinden 50, 52, 54, 56 in dem Herzstückblock 12 fixiert

sind.

[0037] Ein Überlaufbereich im Herzstück 12 ist konstruktionsbedingt besonders hohen Belastungen ausgesetzt. Um die Lebensdauer des kompletten Herzstücks 12 von der des Überlaufbereichs unabhängig zu machen, ist der Überlaufbereich in Form des Wechselherzstücks 20 auswechselbar gestaltet. Das Wechselherzstück 20 ermöglicht zudem die Austauschbarkeit des Überlaufbereichs des Herzstücks 10 ohne Beschädigung eines Deckenanschlusses. Dadurch können Kosten minimiert und ein weitgehend störungsfreier Schienenverkehr gewährleistet werden. Auch können Liegezeiten verlängert und Wartungszeiten verkürzt werden.

[0038] Durch eine beim Überfahren des Herzstückeinsatzes auf die lösbare Verbindung einwirkende wechselnde Belastung kann sich die Klemmung lösen. Daher muss die lösbare Verbindung 28, 30, 32, 34 regelmäßig kontrolliert werden.

[0039] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Überwachung der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 zur Fixierung des Wechselherzstücks 20 an dem Herzstückblock 12 mittels einer Sensorik 58 erfolgt. Durch die Sensorik 58 wird ein Signal erfasst, das beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die auswechselbare Komponente in Form des Wechselherzstücks 20 erzeugt wird und repräsentativ für die Qualität der Kraftübertragung der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 ist. Fällt die Qualität der Kraftübertragung unter einen Grenzwert, wird eine sich lösende Verbindung bzw. ein Lösen der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 signalisiert und einem Betreiber der Gleisanlage angezeigt.

[0040] Fig. 2b zeigt beispielhaft einen Schnitt durch die Spannvorrichtung 34 mit dem Spannkeil 40, wobei der Spannkeil 40 von der Spannschraube 48 durchsetzt ist, die in die in der Basiskomponente 12 ausgebildete Gewindebohrung 56 wie Sacklochgewindebohrung, verschraubt ist. Zwischen einem Kopf 48.1 der Spannschraube 48 und einer Oberseite 40.1 des Spannkeils 40 ist eine Spannscheibe 41 und ein erster Dichtring 43 angeordnet. Die Spannscheibe verhindert im Betrieb ein unerwünschtes Lockern der Spannschraube durch eine elastische Vorspannung. Ferner ist vorzugsweise zwischen einer Unterseite 40.2 des Spannkeils und der Basiskomponente ein zweiter Dichtring 45 angeordnet. Die Abdichtung soll gewährleisten, dass die Verschraubung, d.h. Spannschraube in Sacklochbohrung, vor Korrosion geschützt ist, so dass die Basiskomponente möglichst oft bei einem Tausch der auswechselbaren Komponente wiederverwendet werden kann.

[0041] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht des Herzstücks 10 gem. Fig. 1, wobei das Wechselherzstück 20 nicht eingesetzt ist. Gemäß der Erfindung umfasst die Sensorik 58 einen Beschleunigungssensor, der in der Basiskomponente in Form des Herzstückblocks 12 angeordnet und derart ausgebildet, dass dieser bei Überfahrt eines Schienenfahrzeugs zumindest eine von dem ggf. unzureichend befestigten auswechselbaren Wechselherzstück 20 auf die lösbare Verbindung 28, 30, 32, 34

und/oder die Basiskomponente, d.h. den Herzstückblock 12 ausgeübte Beschleunigung erfasst.

[0042] Der Sensor 58 ist in einem Boden 60 der Aussparung 22 fest mit dem Herzstückblock 12 derart verbunden, dass der Sensor das durch zumindest eine von der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 und/oder dem Wechselherzstück 20 auf den Herzstückblock 12 ausgeübte Kraft erzeugte Signal erfasst. Der Sensor 58 steht mit der auswechselbaren Komponente in Form des Wechselherzstücks 20 nicht direkt in Kontakt.

[0043] Der Beschleunigungssensor 48 ist in einer sich entlang Längsachse 62 erstreckenden Rinne 64 im Boden 60 der Aussparung 22 angeordnet. Eine Verbindungsleitung 66 des Sensors 58 kann durch eine Bohrung 68, die in vertikaler Richtung entlang einer Vertikalachse 70 ausgebildet ist, bodenseitig ausgeführt werden. Alternativ kann die Verbindungsleitung 66 über einen Kanal 72 entlang einer Querachse 74 seitlich aus dem Herzstückblock 12 ausgeführt werden.

[0044] Durch diese Anordnung ist gewährleistet, dass der Sensor 58 sowie die Verbindungsleitung 66 ausschließlich mit dem Herzstückblock 12 in Verbindung steht und von der auswechselbaren Komponente in Form des Wechselherzstücks 20 beabstandet ist. Durch die Anordnung des Sensors 58 unterhalb des Wechselherzstücks 20 ist eine wirksame Kraftübertragung von dem Wechselherzstück 20 bzw. der lösbaren Verbindung in den Sensor 58 gewährleistet.

[0045] Durch das auswechselbare Wechselherzstücks 20 ist der Sensor 58 im eingedeckten Gleis zerstörungsfrei zugänglich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aussparung 22 mit Bohrung 68 gleichzeitig als Wasserablauf des Herzstückblocks 12 ausgebildet.

[0046] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Herzstücks 10 mit eingesetztem Wechselherzstück 20. Zum Schutz der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 ist diese mit einer Abdeckung 76, 78 abgedeckt. Die Abdeckung 76, 78 liegt in einer von der Oberseite 24 des Herzstückblocks 12 und der Oberseite 26 des Wechselherzstücks 20 aufgespannten Ebene.

[0047] Fig. 5 zeigt eine Anordnung 80 zum Überwachen der lösbaren Verbindungen 28, 30, 32, 34 des Herzstücks 10, wobei mittels der lösbaren Verbindung 28, 30, 32, 34 die auswechselbare Komponente in Form des Wechselherzstücks 20 mit der Basiskomponente in Form des Herzstückblocks 12 verbunden ist. Der Sensor 58, der fest in dem Herzstückblock 12 integriert bzw. mit diesem verbunden ist, ist über die Verbindungsleitung 66 mit einer Auswerteeinheit 82 verbunden.

[0048] Der Sensor 58, der als Beschleunigungssensor ausgebildet ist, kann Beschleunigungen in zumindest eine Richtung, vorzugsweise Beschleunigungen in drei Richtungen, d.h., in Richtung der Längsachse 62, der Querachse 74 sowie der Vertikalachse 70 erfassen. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass eine lose, d.h. unzureichend geklemmte auswechselbare Komponente bei der Überfahrt des Schienenfahrzeugs auf die

Basiskomponente, d.h. den Herzstückblock 12 und/oder die lösbare Verbindung 28, 30, 32, 34 aufschlägt und dabei charakteristische Beschleunigungen erzeugt bzw. verursacht, welche von dem Sensor 58 gemessen und anschließend von der Auswerteeinheit 82 ausgewertet, insbesondere mit einem Grenzwert, verglichen werden. In Abhängigkeit des Vergleichs zwischen dem gemessenen Signal und dem gespeicherten Referenzsignal wird beim Überschreiten des Grenzwertes ein Meldesignal erzeugt, welches auf eine unzureichend geklemmte bzw. gelöste Verbindung 28, 30, 32, 34 hinweist.

[0049] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer Weichenkomponente in Form einer Zungenschienenvorrichtung 200. Die Zungenschienenvorrichtung 200 umfasst eine Basiskomponente in Form eines Zungenschienenadapters 202 an dem mittels einer lösbaren Verbindung 204 eine austauschbare Komponente in Form einer Zungenschiene 206 befestigt, wie geklemmt, ist. Der Zungenschienenadapter 202 ist am Fuß 208 einer Rillenschiene 210 befestigt, die mit der Zungenschiene 206 entlang Längsachse 212 fluchtet.

[0050] Fig. 7a zeigt eine Seitenansicht der Zungenschienenvorrichtung 200. Die Zungenschiene 206 ist mittels der lösbaren Verbindung 204 gegen einen Anschlag 214 des Zungenschienenadapters 202 mit Kraft beaufschlagt. Die lösbare Verbindung 204 umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Klemmelemente 216, 218, 220, bestehend jeweils aus einem Spannkeil 222, 224, 226, der mittels einer Schraube 228, 230, 232 gegen einen Anschlag 234 des Zungenschienenadapters 202 und einer Seitenfläche 236 der Zungenschiene spannbare ist. Die Schrauben 228, 230, 232 sind jeweils in Sacklochgewinden 238, 240, 242 aufgenommen.

[0051] Da sich die lösbare Verbindung 204, bestehend aus den einzelnen Klemmelementen 216, 218, 220, während des Betriebs lösen kann, muss die Verschraubung bzw. Klemmung regelmäßig kontrolliert werden. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass in dem Zungenschienenadapter 202 ein Sensor 244 zur Überwachung einer von der lösbaren Verbindung aufgebrachten Kraftübertragung bzw. Klemmkraft integriert ist. Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, dass eine aufgrund einer unzureichend gespannten Verbindung 204 lose Zungenschiene 206 bei der Überfahrt des Schienenfahrzeugs auf den Zungenschienenadapter 202 und/oder die lösbare Verbindung 204 aufschlägt und dabei charakteristische Beschleunigungen verursacht, die von dem Sensor gemessen werden und von einer Auswerteeinheit mit einem Grenzwert verglichen werden.

[0052] Der Sensor 244 ist als Beschleunigungssensor ausgebildet und misst Beschleunigungen nach Richtung und Betrag in einem durch Achsen 212, 246, 248 aufgespannten Koordinatensystem.

[0053] Fig. 7b zeigt im Detail ein Schnitt durch das Klemmelement 216 mit dem Spannkeil 222, wobei der Spannkeil 222 von der Spannschraube 228 durchsetzt ist, die in die in der Basiskomponente 202 ausgebildete

Gewindebohrung 238 wie Sacklochgewindebohrung, verschraubt ist. Zwischen einem Kopf 228.1 der Spannschraube 228 und einer Oberseite 222.2 des Spannkeils 222 ist eine Spannscheibe 223 und ein erster Dichtring 225 angeordnet. Die Spannscheibe verhindert im Betrieb ein unerwünschtes Lockern der Spannschraube durch eine elastische Vorspannung. Ferner ist vorzugsweise zwischen einer Unterseite 228.2 des Spannkeils und der Basiskomponente 202 ein zweiter Dichtring 227 angeordnet. Die Abdichtung soll gewährleisten, dass die Verschraubung, d.h. Spannschraube in Sacklochbohrung, vor Korrosion geschützt ist, so dass die Basiskomponente möglichst oft bei einem Tausch der austauschbaren Komponente wiederverwendet werden kann.

[0054] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Sensor 244 entlang einer Achse 250 angeordnet (s. Fig. 7 und Fig. 8), die parallel oder im Wesentlichen parallel zu der Längsachse 212 bzw. der lösbaren Verbindung 204 verläuft. Alternativ kann der Sensor 244 auch unterhalb der Zungenschiene 206 in dem Zungenschienenadapter oder unterhalb der lösbaren Verbindung 204 angeordnet sein.

[0055] Das von dem Sensor 244 erfasste Signal wird, wie mit Bezug zu Fig. 5 bereits beschrieben, einer Auswerteeinrichtung zugeführt. Die Auswerteeinrichtung umfasst eine Recheneinheit sowie einen Vergleicher, wobei das von dem Sensor erfasste Signal als Ist-Wert-Signal mit einem Referenzsignal verglichen wird, wobei bei Überschreiten eines Grenzwertes eine Meldung erzeugt wird, die ein Lösen der Verbindung 204 bzw. zumindest einer der Klemmvorrichtungen 216, 218, 202 anzeigt.

Patentansprüche

1. Weichen- oder Kreuzungskomponente (10, 200), wie Herzstück oder Zungenschienenvorrichtung, umfassend eine Basiskomponente (12, 202), wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, eine austauschbare Komponente (20, 206), wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, zumindest eine lösbare Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220), wie Verschraubung oder Klemmung, mittels der die austauschbare Komponente (20, 206) mit der Basiskomponente (12, 202), insbesondere kraftschlüssig und/oder formschlüssig, verbindbar ist, sowie zumindest einen Sensor (58; 244) zur Überwachung der Qualität, insbesondere der Kraftübertragung und/oder des Formschlusses, der lösbaren Verbindung, wobei in dem Sensor (58; 244) beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die Weichen- oder Kreuzungskomponente (10; 200) ein Signal erzeugt wird, das repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (58; 244) in der Basiskomponente (12; 202) angeordnet und fest mit dieser verbunden

- ist.
2. Komponente nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (58; 244) vorzugsweise als Beschleunigungssensor oder Körperschallsensor ausgebildet ist. 5
 3. Komponente nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (58; 244) derart mit der Basiskomponente (12; 202) zur Übertragung von Beschleunigungen und mechanischen Schwingungen gekoppelt ist, dass dieser bei Überfahrt des Schienenfahrzeugs insbesondere über eine unzureichend befestigte auswechselbare Komponente (20; 206) zumindest einen von der unzureichend befestigten auswechselbaren Komponente (20; 206) auf die zumindest eine lösbare Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) und/oder die Basiskomponenten (12; 202) ausgeübten Stoß als Beschleunigung und/oder mechanische Schwingung erfasst. 10 15 20
 4. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Weichen- oder Kreuzungskomponente (10) ein Herzstück ist, wobei die Basiskomponente (12) ein Herzstückblock und die auswechselbare Komponente (20) ein Herzstückeinsatz ist, welcher mittels der lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34) vorzugsweise in Form einer verschraubbaren Klemmverbindung mit dem Herzstückblock (12) verbunden ist. 25 30
 5. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Herzstückeinsatz (20) in einer im eingedeckten Zustand des Herzstücks (10) zerstörungsfrei zugänglichen Aussparung (22) des Herzstückblocks (12) angeordnet ist und dass der Sensor (58) in der Aussparung (22), vorzugsweise in vertikaler Richtung unterhalb des auswechselbaren Herzstückeinsatzes (20) angeordnet und vorzugsweise durch dieses ohne Kontakt zu dem Sensor (58) abgedeckt ist. 35 40 45
 6. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (58) in einer in einem Boden (60) der Aussparung (20) ausgebildeten Rinne (64) angeordnet ist, wobei die Rinne (60) zumindest einen Abschnitt eines Wasserablaufs bildet und in einen Ablauf (68) mündet. 50 55
 7. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (58) eine Kabelverbindung (66) aufweist, die durch den in dem Boden (60) der Aussparung (22) ausgebildeten Ablauf (68) und/oder durch einen quer zur Fahrtrichtung in dem Herzstückblock (12) ausgebildeten Kanal (72) aus dem Herzstückblock (12) vorzugsweise in einen mit dem Herzstückblock (12) verbundenen Kabelschacht herausgeführt ist.
 8. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Weichen- oder Kreuzungskomponente (200) eine Zungenvorrichtung ist, wobei die Basiskomponente (202) ein Zungenadapter und die auswechselbare Komponente (206) eine Zungenschiene ist, die mittels der zumindest einen lösbaren Verbindung (216, 218, 220) in Form zumindest einer verschraubbaren Klemmverbindung mit dem Zungenadapter (202) verbunden ist.
 9. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die lösbare Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) zumindest einen Spannkeil (34, 36, 38, 40; 222, 224, 226) aufweist, wobei der Spannkeil von einer Spannschraube (42, 44, 46, 48; 228, 230, 232) durchsetzt ist, die in eine in der Basiskomponente (12; 202) ausgebildete Gewindebohrung (50, 52, 54, 56; , wie Sacklochgewindebohrung, verschraubbar ist.
 10. Komponente nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einem Kopf der Spannschraube und einer Oberseite des Spannkeils eine Spannscheibe und ein erster Dichtring angeordnet ist und dass zwischen einer Unterseite des Spannkeils und der Basiskomponente bevorzugt ein zweiter Dichtring angeordnet ist.
 11. Verfahren zum Überwachen einer lösbaren Verbindung einer Weichen- oder Kreuzungskomponente, wie Herzstück oder Zungenschienenvorrichtung, wobei mittels der lösbaren Verbindung eine auswechselbare Komponente, wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, auf einer Basiskomponente, wie Herzstückblock oder Zungenschienenadapter, befestigt wird und wobei mittels eines Sensors ein Signal zur Überprüfung der Qualität, insbesondere der Kraftübertragung oder des Formschlusses, der lösbaren Verbindung erfasst wird, das beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die Weichen- oder Kreuzungskomponente erzeugt wird und reprä-

sentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Signal beim Überfahren des Schienenfahrzeugs über die auswechselbare Komponente durch zumindest einen von der auswechselbaren Komponente auf die lösbare Verbindung und/oder auf die Basiskomponente ausgeübten Stoß erzeugt und mittels des in der Basiskomponente angeordneten Sensors in dieser erfasst wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Signal bei Überfahrt des Schienenfahrzeugs durch eine Relativbewegung der wechselbaren Komponente und/oder durch eine aus der optimalen Lage verschobene auswechselbare Komponente in Bezug auf die lösbare Verbindung und/oder die Basiskomponente erzeugt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Sensor ein Beschleunigungssensor oder ein Körperschallsensor verwendet wird, wobei der Sensor bei Überfahrt des Schienenfahrzeugs über die auswechselbare Komponente zumindest eine von einer unzureichend befestigten auswechselbaren Komponente auf die zumindest eine lösbare Verbindung und/oder Basiskomponente ausgeübte charakteristische Beschleunigung oder einen charakteristischen Körperschall erfasst.

14. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das durch die Überfahrt des Schienenfahrzeugs erzeugte Signal als Istwertsignal mit einem Referenzsignal oder einem Grenzwert verglichen wird, um ein die charakteristische Beschleunigung oder charakteristischen Körperschall aufweisendes Signal zu erkennen.

15. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei einer Abweichung des Istwertsignals von dem Referenzsignal oder dem Grenzwert eine Meldung über eine unzureichende Qualität, insbesondere der Kraftübertragung und/oder des Formschlusses, der lösbaren Verbindung erzeugt wird.

16. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei einer Überfahrt des Schienenfahrzeugs oder bei zwei aufeinanderfolgenden Schienenfahrzeugen zumindest zwei Messungen durchgeführt werden und dass die Meldung nur dann ausgelöst wird, wenn zumindest zwei Events pro Überfahrt

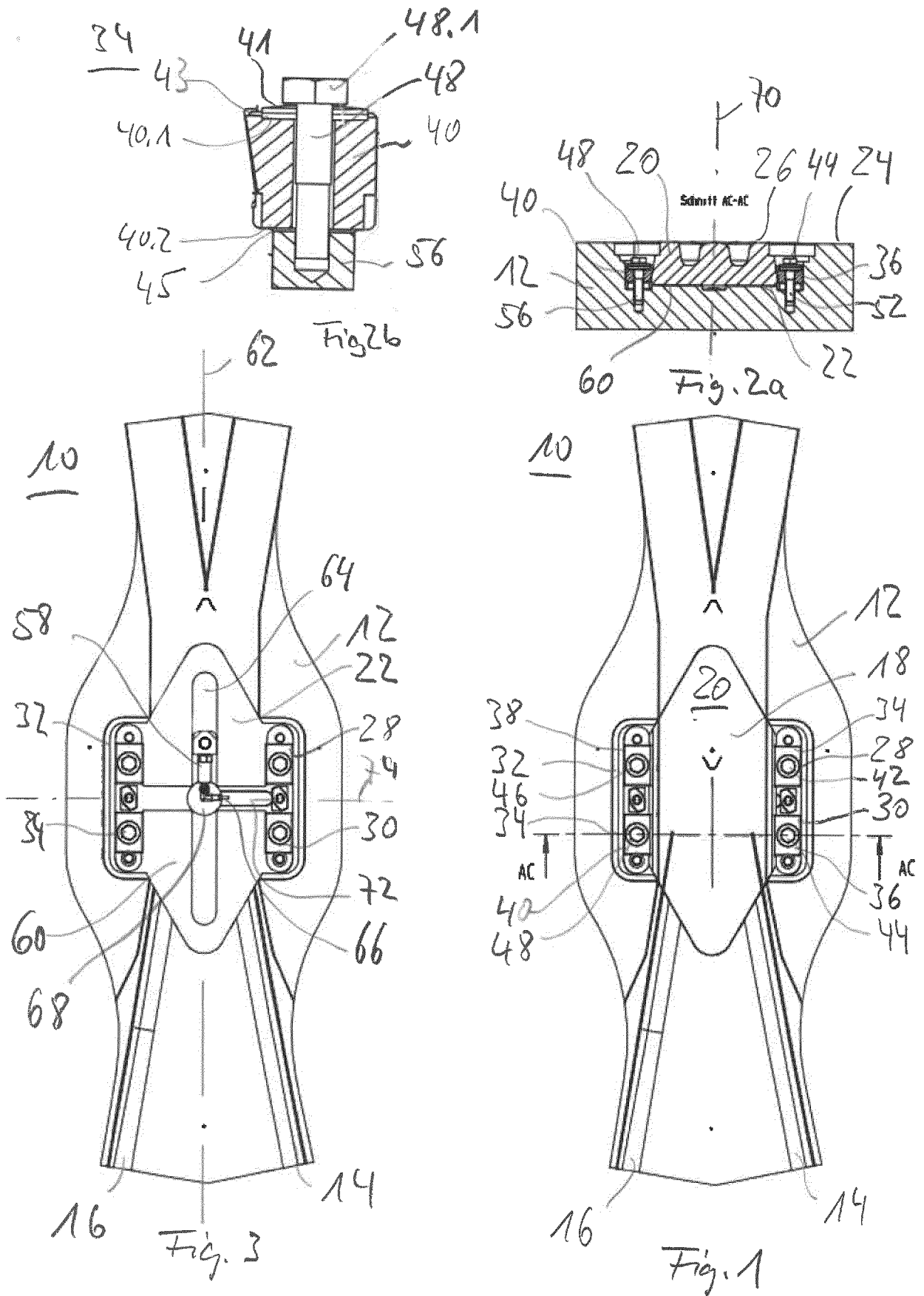
oder aufeinanderfolgender Überfahrten detektiert werden, wobei das Event die Detektion eines charakteristischen Signals ist.

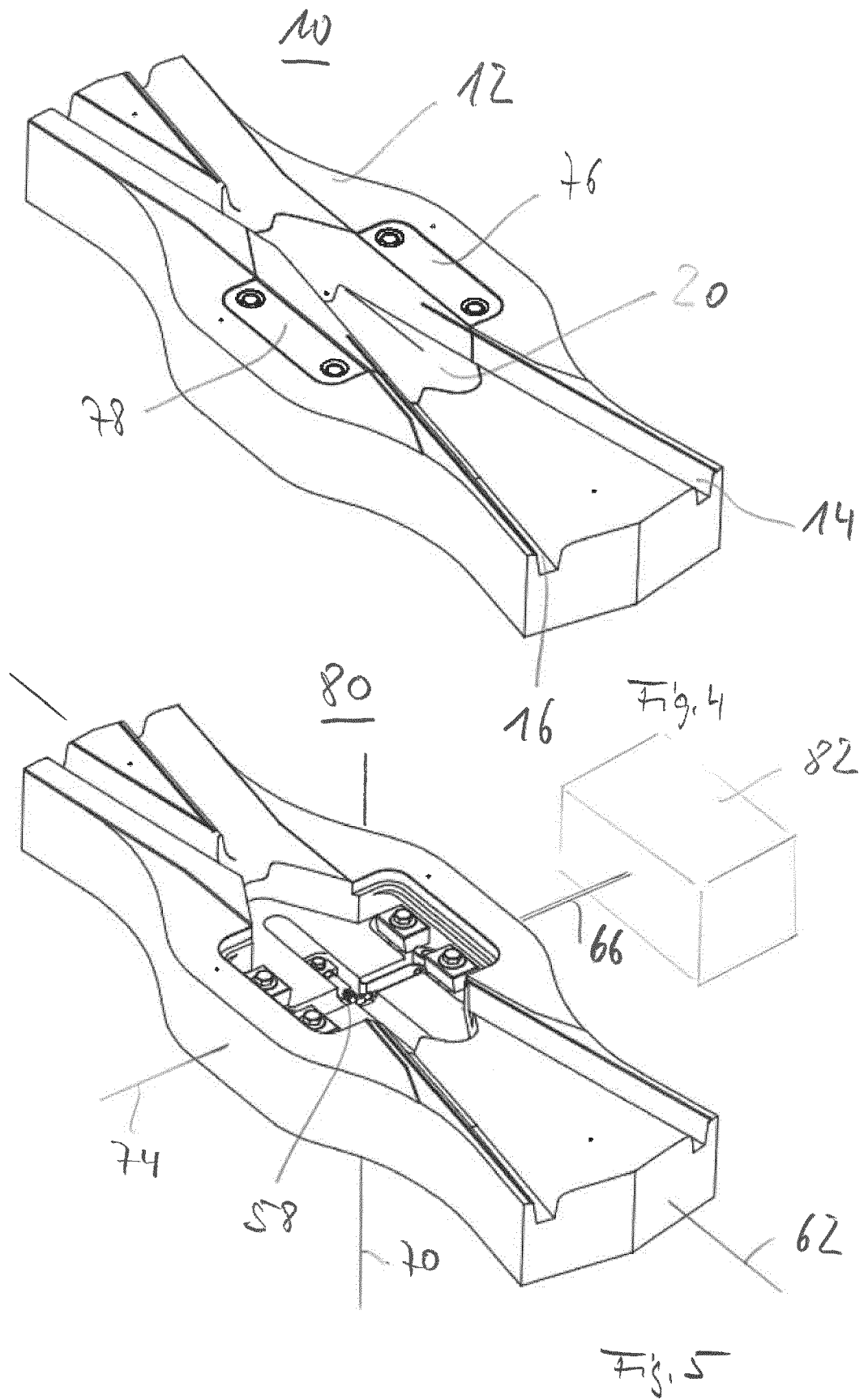
17. Anordnung (80) zum Überwachen einer lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) einer Weichen- oder Kreuzungskomponente (10, 200), wie Herzstück oder Zungenschienen Vorrichtung, wobei mittels der lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) eine auswechselbare Komponente (20, 206), wie Herzstückeinsatz oder Zungenschiene, mit einer Basiskomponente (12, 022), wie Herzstückblock oder Zungenschienadapter, verbunden ist und wobei die Anordnung (80) einen mit einer Auswerteeinheit (82) verbundenen Sensor (58, 244) zu Überwachung der Qualität, insbesondere einer Kraftübertragung und/oder eines Formschlusses, der lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) aufweist, mittels dem ein Signal erfasst wird, das beim Überfahren eines Schienenfahrzeugs über die auswechselbare Komponente (20, 206) erzeugt wird und repräsentativ für die Qualität der lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sensor (58; 244) ausschließlich mit der Basiskomponente (12; 202) verbunden und derart ausgebildet ist, dass dieser das durch zumindest einen von der lösbaren Verbindung (28, 30, 32, 34; 216, 218, 220) und/oder der auswechselbaren Komponente auf die Basiskomponente (12; 202) ausgeübten Stoß erzeugte Signal erfasst.

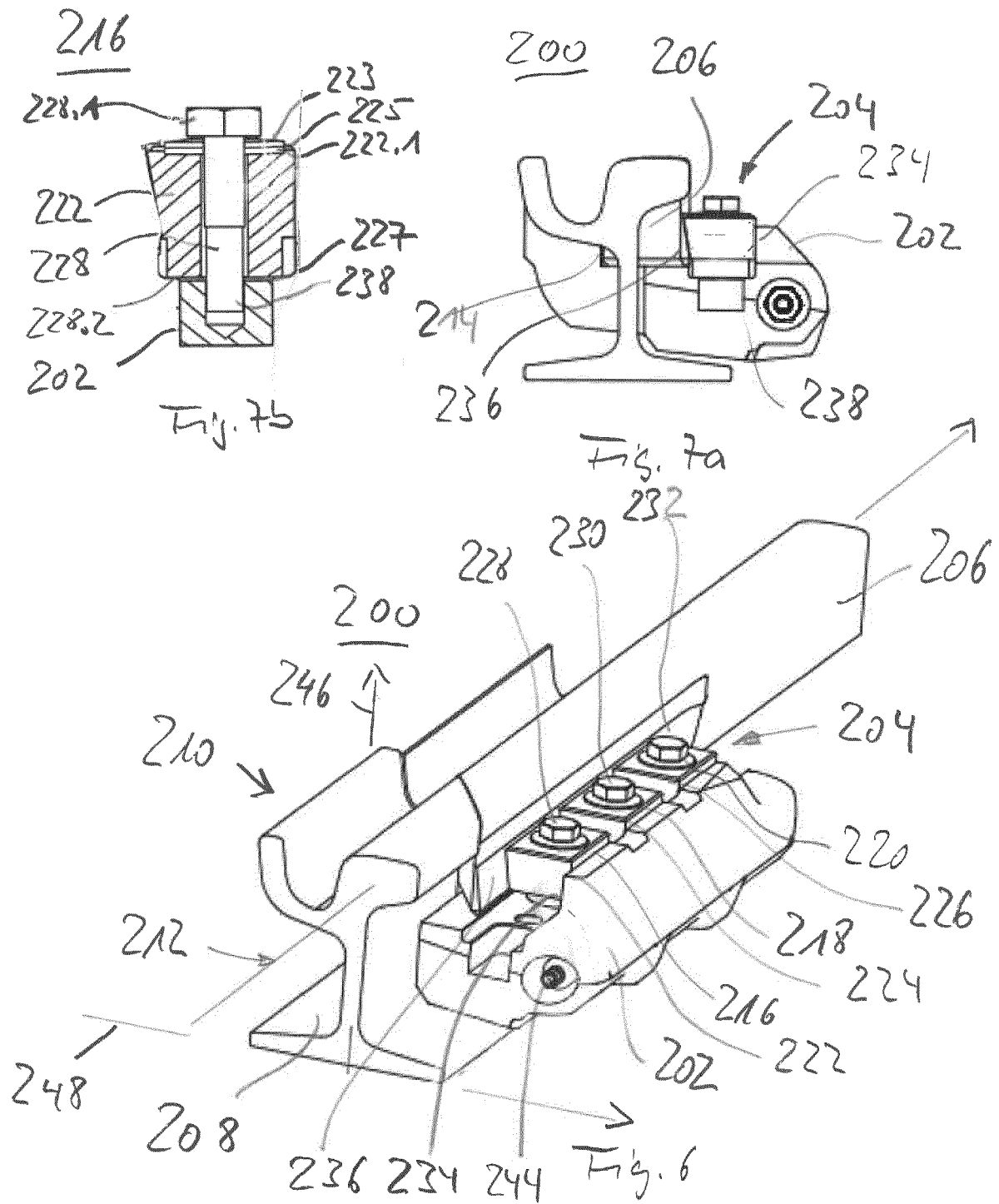
18. Anordnung nach Anspruch 17,

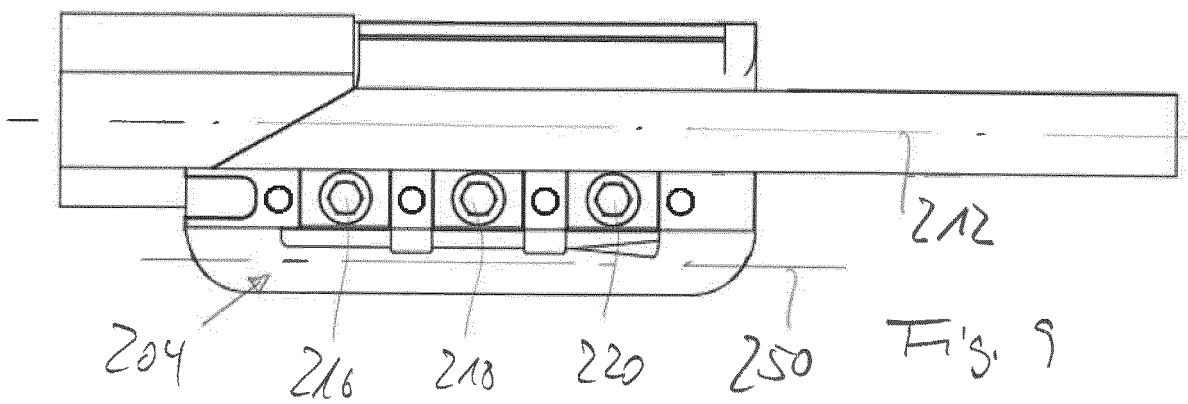
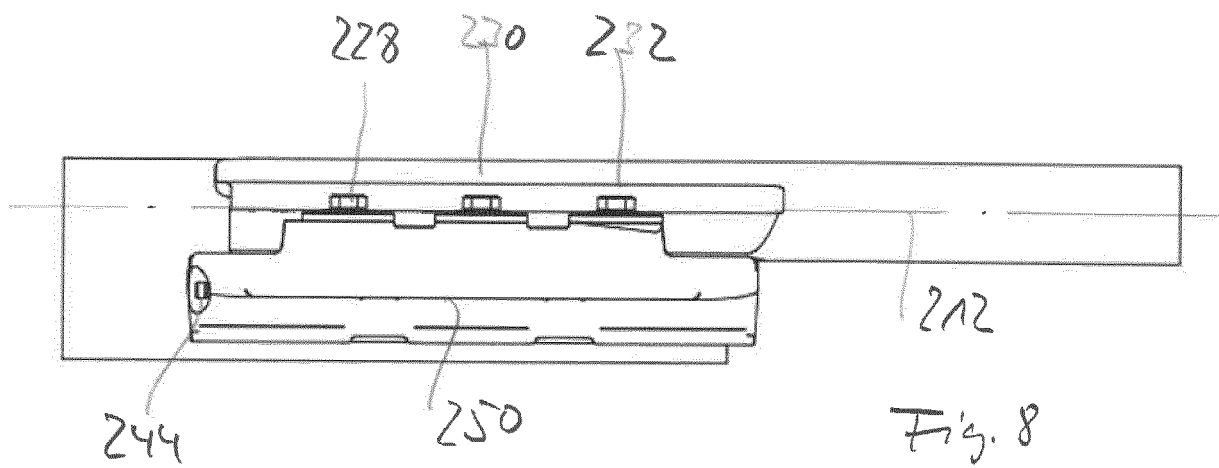
dadurch gekennzeichnet,

dass die Auswerteeinheit (80) eine Recheneinheit mit Vergleicher zum Vergleich des erfassten Sensorsignals mit einem Referenzsignal oder einem Grenzwert aufweist.











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 6252

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 2 103 738 B1 (DT VYHYBKARNA A STROJIRNA A S [CZ]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03)	1-4, 9-18	INV.
A	* Absätze [0019] - [0022]; Abbildungen 1-3 *	5-8	B61L23/04 B61L27/53 E01B7/12
X, D	DE 200 16 674 U1 (HANNING & KAHL GMBH & CO [DE]) 14. Februar 2002 (2002-02-14)	17	
Y	* Seite 3, Zeilen 8-26; Abbildung 1 *	1-4, 9-18	
A	* Seite 3, Zeile 28 - Seite 4, Zeile 23; Abbildung 2 *	5-8	
A	EP 4 056 449 A1 (RAIL 1435 TECH B V [NL]) 14. September 2022 (2022-09-14)	1-18	
	* Absätze [0029], [0030]; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L E01B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		24. Februar 2023	Martínez Martínez, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 19 6252

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

24-02-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2103738	B1	03-10-2012	CZ	18503 U1	28-04-2008
				EP	2103738 A2	23-09-2009
				ES	2396464 T3	21-02-2013
				PL	2103738 T3	28-02-2013
				SK	32009 U1	08-03-2010

	DE 20016674	U1	14-02-2002	KEINE		

20	EP 4056449	A1	14-09-2022	EP	4056449 A1	14-09-2022
				NL	2027749 B1	27-09-2022

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

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

- FR 2745543 A1 [0002]
- DE 20016674 U1 [0007]
- DE 102004014282 B4 [0008]