

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2022 (20.10.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/218802 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60D 1/04 (2006.01) *B60D 1/62* (2006.01)

(72) Erfinder: **RÜHLICKE, Stefan**; Veilchenstrasse 2, 30175
Hannover (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/059220

(74) Anwalt: **DR.-ING. HOLZ, Christian**; Osterstraße 27,
30159 Hannover (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. April 2022 (07.04.2022)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

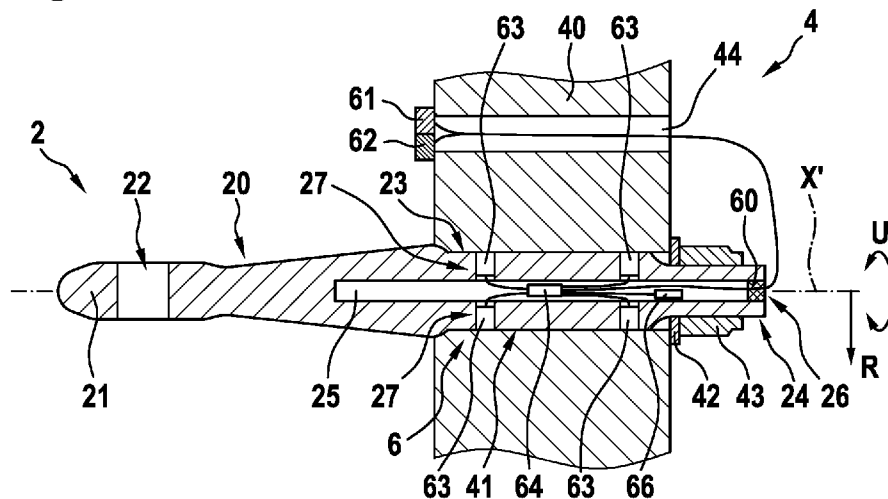
(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 109 069.5
12. April 2021 (12.04.2021) DE

(71) Anmelder: **RÜHLICKE GMBH** [—/DE]; Vahrenwalder
Strasse 269 A, 30179 Hannover (DE).

(54) Title: COUPLING DEVICE FOR A TRAILER OF A VEHICLE COMBINATION

(54) Bezeichnung: KUPPLUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN ANHÄNGER EINES FAHRZEUGVERBUNDES

Fig. 3



(57) **Abstract:** The present invention relates to a coupling device (2) for a trailer (4) of a vehicle combination (3, 4), comprising a towing eye (21) with a shaft (20), which extends substantially along a longitudinal axis (X') and is designed to be received by a towing eye bearing (41) of a frame (40) of the trailer (4). The coupling device (2) according to the invention is characterized by at least one play-detecting apparatus (6) having at least one motion sensor (63), preferably having at least one vibrometer (63), preferably having a plurality of motion sensors (63), preferably having a plurality of vibrometers (63), the at least one motion sensor being designed to sense relative motion between the shaft (20) and the towing eye bearing (41) of the frame (40) of the trailer (4) along the longitudinal axis (X') and/or perpendicularly to the longitudinal axis (X').

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung (2) für einen Anhänger (4) eines Fahrzeug-

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

verbundes (3, 4), mit einer Zugöse (21) mit einem Schaft (20), welche sich im Wesentlichen entlang einer Längsachse (X') erstreckt und ausgebildet ist, von einem Zugösenlager (41) eines Gestells 5 (40) des Anhängers (4) aufgenommen zu werden. Die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung (2) ist gekennzeichnet durch wenigstens ein Spieldetektionsmittel (6) mit wenigstens einem Bewegungssensor (63), vorzugsweise mit wenigstens einem Vibrometer (63), vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Bewegungssensoren (63), vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Vibrometern (63), welcher ausgebildet ist, eine Relativbewegung zwischen Schaft (20) und Zugösenlager (41) des Gestells (40) des Anhängers 10 (4) entlang der Längsachse (X') und/oder senkrecht zur Längsachse (X') sensorisch zu erfassen.

BESCHREIBUNG

Kupplungsvorrichtung für einen Anhänger eines Fahrzeugverbundes

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsvorrichtung für einen Anhänger eines Fahrzeugverbundes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, einen Anhänger mit einer derartigen Kupplungsvorrichtung gemäß des Patentanspruchs 15, einem Zugfahrzeug gemäß des Patentanspruchs 16 sowie einen Fahrzeugverbund mit einem derartigen Anhänger und bzw. oder Zugfahrzeug gemäß des Patentanspruchs 17.
- 10 Um es einem Zugfahrzeug zu ermöglichen, einen Anhänger zu ziehen, ist es erforderlich, das Zugfahrzeug und den Anhänger miteinander kraftübertragend und lösbar zu verbinden. Derartige Zugfahrzeuge können zum Beispiel ein Personenkraftwagen (Pkw), ein Lastkraftwagen (Lkw), ein Omnibus, eine Baumaschine, ein forst- oder landwirtschaftliches Fahrzeug, ein Militärfahrzeug oder ein sonstiges Landfahrzeug, insbesondere ein sonstiges Straßenfahrzeug oder Geländefahrzeug, sein.
- 15 Derartige Zugfahrzeuge können mittels eines eigenen Antriebs bewegt werden bzw. fahren, d.h. können Fahrzeuge mit einem eigenen Antrieb sein. Ein Zugfahrzeug kann wenigstens einen Anhänger als Fahrzeug ohne eigenen Antrieb mit sich mit bewegen bzw. hinter sich her ziehen. Ein Anhänger dient üblicherweise dem Transport von Lasten und kann beispielsweise ein Pkw-Anhänger, ein Lkw-Anhänger, ein Wohnwagen, ein Pferdeanhänger, ein Bootstrailer und dergleichen sein. Anhänger weisen
- 20 wenigstens eine Achse mit Rädern und häufig wenigstens zwei Achsen mit Rädern auf. Auch Anhänger können für den privaten, sportlichen sowie gewerblichen Gebrauch zum Beispiel im Speditionswesen, im Baugewerbe, in der Landwirtschaft und dergleichen ausgebildet sein. Zugfahrzeug und Anhänger können auch gemeinsam als Fahrzeugverbund bezeichnet werden. Das Zugfahrzeug kann auch als in Zug-, Fahrt- oder Bewegungsrichtung vorderes Fahrzeug und der Anhänger auch als in Zug-, Fahrt- oder
- 25 Bewegungsrichtung hinteres Fahrzeug des Fahrzeugverbundes bezeichnet werden.

Die Umsetzung einer lösbaren Verbindung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger erfolgt üblicherweise mit einer sogenannten Anhängerkupplung zum Anhängen des Anhängers am Zugfahrzeug, welche als System wenigstens zweiteilig ausgebildet ist und jeweils am Zugfahrzeug und am Anhänger eine Kupplungsvorrichtung aufweist, welche dort jeweils gehalten werden und miteinander lösbar

30 verbunden werden können. Mehrere Anhänger können ebenso auf diese Art und Weise lösbar miteinander verbunden werden.

Bekannt sind dabei verschiedene Arten von Anhängerkupplungen wie zum Beispiel Bolzenkupplungen und Maulkupplungen bzw. Bolzenkupplungssysteme und Maulkupplungssysteme, bei denen sich ein Schaft bzw. eine Deichsel vom Anhänger zum Zugfahrzeug hin erstreckt und dort am Ende eine Öse als Durchgangsöffnung in der vertikalen Richtung aufweist, welche auch als Zugöse oder als Kupplungsöse bezeichnet werden kann. Am gegenüberliegenden, der Zugöse abgewandten Ende ist der Schaft zum Beispiel als Flansch ausgebildet und feststehend am Gestell des Anhängers mittels Schrauben befestigt. Das der Zugöse abgewandte Ende des Schafts kann alternativ auch dazu ausgebildet sein, in ein Zugösenlager des Gestells des Anhängers eingeschraubt zu werden. Hierzu kann ein Abschnitt bzw. ein Bereich des Schafts der Kupplungsvorrichtung des Anhängers, welcher als Befestigungsbereich bezeichnet werden kann, mit einem Außengewinde versehen sein, welches zu einem Innengewinde des Zugösenlagers des Gestells des Anhängers korrespondiert. Diese Schraubverbindung kann von der Innenseite des Gestells des Anhängers durch eine Mutter, als Kronenmutter bezeichnet, gesichert werden, welche auf einen radial verjüngten endseitigen Abschnitt bzw. Bereich des Schafts der Kupplungsvorrichtung des Anhängers, welcher als Sicherungsbereich bezeichnet werden kann, mit einem vorbestimmten Anziehdrehmoment aufgeschraubt wird, so dass kein Längsspiel und höchstens ein geringes Spiel senkrecht zur Längsachse vorhanden ist. Ggfs. kann eine Unterlegscheibe und bzw. oder ein Sicherungsstift ergänzt werden.

Seitens des Zugfahrzeugs ist bei einer Bolzenkupplung eine Kupplungsvorrichtung mit einer Halterung feststehend am Gestell des Zugfahrzeugs befestigt, welche in der vertikalen Richtung zwei Flächen mit jeweils einer Durchgangsöffnung in der vertikalen Richtung aufweist. Aufgrund der Durchgangsöffnungen kann diese Halterung auch als Zugstange bezeichnet werden. Die beiden Durchgangsöffnungen sind miteinander fluchtend angeordnet. Die Zugöse einer korrespondierenden Kupplungsvorrichtung des Anhängers kann zwischen den beiden Flächen der Halterung des Zugfahrzeugs aufgenommen werden. Alle drei Durchgangsöffnungen können in der vertikalen Richtung durch einen Bolzen, auch Kupplungsbolzen genannt, miteinander verbunden werden, welcher mittels Verdickung oben auf der oberen Fläche aufliegen und am unteren Ende gesichert werden kann. Vergleichbar kann dies bei einer Maulkupplung bzw. bei einem Maulkupplungssystem erfolgen.

Aus der DE 10 2015 201 184 A1 ist eine Kupplungsanordnung zum lösbaren Kuppeln eines Zugfahrzeugs mit einem Nachlauffahrzeug bekannt, wobei die Kupplungsanordnung umfasst: ein mit einem der beiden Fahrzeuge aus Zugfahrzeug und Nachlauffahrzeug verbundenes Kupplungsmittel und ein mit dem jeweils anderen Fahrzeug verbundenes Gegenkupplungsmittel, wobei das Kupplungsmittel und das Gegenkupplungsmittel als Kupplungseinrichtungen zur Herstellung einer wenigstens Zugkraft übertragenden Kupplungsverbindung, vorzugsweise formschlüssig, miteinander kuppelbar und zur Trennung dieser Kupplungsverbindung voneinander entkuppelbar sind, wobei sich das Kupplungsmittel relativ zu dem das Gegenkupplungsmittel tragenden Fahrzeug bei hergestellter Kupplungsverbindung in

einem vorbestimmten Kupplungsstellungsbereich befindet. Diese Kupplungsanordnung umfasst einen Sensor, welcher dazu ausgebildet und angeordnet ist, zu erfassen, ob sich das Kupplungsmittel relativ zu dem das Gegenkupplungsmittel tragenden Fahrzeug in dem Kupplungsstellungsbereich befindet oder nicht.

- 5 Bei derartigen Anhängerkupplungen soll zum Beispiel zwischen der Innenseite bzw. dem Innendurchmesser des Zugösenlagers des Gestells des Anhängers und der Außenseite bzw. dem Außendurchmesser des Befestigungsbereichs des Schafts der Zugöse des Anhängers in der Längsrichtung gar kein Spiel und in der Höhe bzw. in der radialen Richtung nur ein sehr geringes Spiel vorhanden sein, um einen sicheren Halt zu gewährleisten.
- 10 Im Laufe der Verwendung einer derartigen Kupplungsanordnung können dennoch Relativbewegungen zwischen dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers und dem Schaft der Zugöse des Anhängers auftreten, zu Abrieb bzw. zu Verschleiß führen und hierdurch mit der Zeit ein ungewünschtes Spiel an dieser Stelle erzeugen bzw. verursachen. Dieser mechanische Verschleiß kann den Halt des Schafts der Zugöse des Anhängers in dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers reduzieren, indem sich die
- 15 Verschraubung des Schafts der Zugöse des Anhängers mittels der Kronenmutter lösen bzw. das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment unterschritten werden kann. Hierdurch kann es zu einer Zugtrennung zwischen Anhänger und Zugfahrzeug kommen. Auch kann sich zunehmend das Spiel vergrößern, was dann zu größeren Relativbewegungen und hieraus resultierenden stärkeren Kräften mit einem zunehmenden mechanischen Verschleiß führen kann.
- 20 Daher ist es für die Verkehrssicherheit eines Zugfahrzeugs erforderlich, regelmäßig, wie zum Beispiel in bestimmten Zeitabständen wie zum Beispiel halbjährig oder in Abhängigkeit der Benutzung des Zugfahrzeugs zum Beispiel in Abhängigkeit der gefahrenen Kilometer, den Schaft der Zugöse des Anhängers auf Verschleiß bzw. auf Spiel zu kontrollieren. Dies erfolgt bisher manuell, d. h. durch eine Person, indem der Schaft der Zugöse des Anhängers im montierten Zustand in dem Zugösenlager des
- 25 Gestells des Anhängers durch Ziehen und Drücken entlang der Längsachse sowie senkrecht zur Längsachse belastet wird, was nicht zu Bewegungen entlang der Längsachse und nur zu geringen Bewegungen senkrecht zur Längsachse führen darf. Hierdurch kann von der Person festgestellt werden, ob die Spielfreiheit entlang der Längsachse bzw. ein akzeptabel geringes Spiel senkrecht zur Längsachse noch erfüllen werden oder nicht, d. h. der Schaft der Zugöse des Anhängers bereits übermäßig stark
- 30 verschlissen ist und ausgetauscht werden muss oder noch nicht bzw. ob die Kronenmutter wieder mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment nachgezogen werden muss oder nicht.

Nachteilig hieran ist, dass die Beurteilung eines zulässigen oder unzulässigen Verschleißes bzw. Spiels des Schafts der Zugöse des Anhängers der jeweiligen Person überlassen wird und somit eine gewisse Unsicherheit dahingehend besteht, dass die Beurteilung auch von der Aufmerksamkeit und bzw. oder

von der Erfahrung der Person abhängen kann. Dies kann dazu führen, dass ein unzulässig stark verschlissener bzw. ein unzulässig loser Schaft der Zugöse des Anhängers weiterhin verwendet wird, was die Verkehrssicherheit des Anhängers gefährden kann. Dies kann ebenso dazu führen, dass ein noch verwendbarer Schaft der Zugöse des Anhängers vorzeitig ausgetauscht wird, was zusätzlichen Aufwand, zusätzliche Kosten und bzw. oder einen unnötigen Ausfall des Anhängers verursachen kann.

Nachteilig ist hieran auch, dass der Verschleiß bzw. das Spiel des Schafts der Zugöse des Anhängers sehr unterschiedlich auftreten kann und somit innerhalb des zulässigen Zeit- bzw. Kilometerintervalls zwischen zwei Verschleiß- bzw. Spielprüfungen bereits ein unzulässig hoher Verschleiß bzw. ein unzulässig hohes Spiel erreicht werden kann, ohne dass dies in diesem Moment festgestellt werden kann. Dies kann ebenfalls die Verkehrssicherheit des Anhängers gefährden.

Die EP 3 421 272 A1 beschreibt eine Anhängerkupplung zum Verbinden eines Anhängers mit einem Zugfahrzeug. Die Anhängerkupplung umfasst ein verschleißbares Stützelement, das so angeordnet ist, dass es an einem Verbindungsabschnitt einer an dem Anhänger montierten Deichsel anliegt, wenn der Verbindungsabschnitt, d.h. die Zugöse, von der Kupplungsaufnahme der Anhängerkupplung aufgenommen und in einer Zugposition positioniert ist. Die Anhängerkupplung umfasst auch ein bewegliches Kupplungselement, d.h. einen Kupplungsbolzen, mit einer ersten Position, so dass sich der Verbindungsabschnitt, d.h. die Zugöse, in die und aus der Zugposition bewegen kann, und einer zweiten Position zum Sichern des Verbindungsabschnitts, d.h. Zugöse, in der Zugposition, wobei die zweite Position derart ist, dass der Verbindungsabschnitt, wenn er in die und aus der Zugposition eintritt, das Kupplungselement, d.h. den Kupplungsbolzen, drückt, um eine Bewegung auszuführen. Die Anhängerkupplung umfasst ferner einen Größensensor, der so konfiguriert ist, dass er ein Maß bereitstellt, das eine Größe der Bewegung anzeigt, und dadurch in der Lage ist, zu erkennen, dass ein Verschleißbetrag des Stützelements einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet. Es wird somit das verschleißbare Stützelement der Kupplungsaufnahme der Anhängerkupplung des Zugfahrzeugs auf Verschleiß überwacht, jedoch nicht der Schaft der Zugöse des Anhängers.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kupplungsvorrichtung mit einer Zugöse für einen Anhänger eines Fahrzeugverbundes der eingangs beschriebenen Art bereit zu stellen, sodass die Überprüfung des Spiels bzw. des Verschleißes des Schafts der Zugöse einer anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung vereinfacht und bzw. oder verbessert werden kann. Insbesondere soll das Spiel bzw. der Verschleiß des Schafts der Zugöse regelmäßiger als bisher und insbesondere sogar fortlaufend überwacht werden können. Dies soll insbesondere möglichst einfach, verlässlich, bauraumsparend, personenunabhängig und bzw. oder selbstständig erfolgen können. In jedem Fall soll hierdurch insbesondere die Verkehrssicherheit des Anhängers verbessert bzw. erhöht werden. Zumindest soll eine

Alternative zu bekannten Möglichkeiten zur Überprüfung des Spiels bzw. des Verschleißes des Schafts der Zugöse einer anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung geschaffen werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kupplungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch einen Anhänger mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15, durch ein
5 Zugfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 16 sowie durch einen Fahrzeugverbund mit den Merkmalen des Patentanspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Kupplungsvorrichtung für einen Anhänger eines Fahrzeugverbundes mit einer Zugöse mit einem Schaft, welche sich im Wesentlichen entlang einer
10 Längsachse erstreckt und ausgebildet ist, von einem Zugösenlager eines Gestells des Anhängers aufgenommen zu werden. Der Schaft der Zugöse stellt dabei, wie eingangs beschrieben, einen rotationssymmetrischen und üblicherweise metallischen Körper dar, welcher sich von der eigentlichen Zugöse mit Kupplungsauge der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung weg in ein korrespondierendes Zugösenlager eines Gestells des Anhängers erstreckt. Die Längsachse der anhängerseitigen
15 Kupplungsvorrichtung als dessen Achse der Rotationssymmetrie fällt dabei bei der Verwendung an einem Anhänger mit der Achse der Längsrichtung bzw. der Zug-, Fahrt- und Bewegungsrichtung in kartesischen Koordinaten zusammen.

Die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung ist gekennzeichnet durch wenigstens ein Spieldetektionsmittel mit wenigstens einem Bewegungssensor, vorzugsweise mit wenigstens einem
20 Vibrometer, vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Bewegungssensoren, vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Vibrometern, welcher ausgebildet ist, eine Relativbewegung zwischen Schaft und Zugösenlager des Gestells des Anhängers entlang der Längsachse und bzw. oder senkrecht zur Längsachse sensorisch zu erfassen. Ein derartiger Bewegungssensor kann elektrisch-mechanisch, als Beschleunigungssensor mit einer Integration der Messwerte oder als Vibrometer, d.h. als Laser-Doppler-
25 Vibrometer, ausgebildet sein. Ein Vibrometer kann als Messgerät zur Quantifizierung mechanischer Schwingungen, d.h. zur Messung von Schwingungsfrequenz und von Schwingungsamplitude einer mechanischen Schwingung, eine Relativbewegung zwischen Schaft und Zugösenlager des Gestells des Anhängers entlang der Längsachse und bzw. oder senkrecht zur Längsachse dadurch sensorisch erfassen, indem ein Laser seitens der Schafts der Zugöse auf die Innenfläche des Zugösenlagers des
30 Gestells des Anhängers gerichtet bzw. fokussiert wird und eine Verschiebung der Frequenz des zurückgestreuten Laserlichts, welche gemäß des Doppler-Effekts bei einer Bewegung der zu messenden Oberfläche auftritt, erfasst wird. Diese Frequenzverschiebung kann im Vibrometer mittels eines Interferometers ausgewertet und ausgegeben werden. In jedem Fall kann eine Relativbewegung zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers sensorisch erfasst werden,

falls die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung in dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers eingesetzt und dort bestimmungsgemäß verwendet wird.

Mit anderen Worten ist innerhalb der Kontur bzw. innerhalb des Materials des Schafts der Zugöse der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung wenigstens ein Spieldetektionsmittel derart angeordnet,

5 sodass eine Relativbewegung und damit ein Spiel, welches durch Abrieb bzw. durch Verschleiß zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers verursacht sein kann, zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers sensorisch erfasst werden kann. Ein sensorisch erfasster Parameter bzw. Wert kann hierzu mit einem Grenzwert bzw. mit einem Schwellwert, welcher vorzugsweise fest vorgegeben werden kann und insbesondere einer entsprechenden Norm entspricht, 10 verglichen werden. Liegt der sensorisch erfasste Wert unterhalb des Grenzwerts, so kann hieraus geschlossen werden, dass kein Spiel bzw. ein ausreichend geringes Spiel vorliegt, um die anhängerseitige Kupplungsvorrichtung bzw. dessen Schaft der Zugöse weiterhin verwenden zu können bzw. zu dürfen. Erreicht der sensorisch erfasste Wert den vorgegebenen Grenzwert oder überschreitet diesen, so kann hieraus geschlossen werden, dass ein unzulässig hohes Spiel vorliegt und der Schaft der Zugöse nicht 15 weiter verwendet werden sollte bzw. darf bzw. der Halt des Schafts der Zugöse in dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers zu verbessern ist, zum Beispiel durch Anziehen der Kronenmutter.

Hierzu kann das wenigstens eine Spieldetektionsmittel genau radial bzw. senkrecht zur Längsachse oder zumindest derart schräg zur Längsachse des Schafts der Zugöse in der anhängerseitigen

Kupplungsvorrichtung angeordnet sein, sodass ein Spiel dort sensorisch erfasst werden kann. Zusätzlich 20 oder alternativ kann auf diese Art und Weise auch ein Spiel, welches durch Abrieb bzw. durch Verschleiß zwischen Schaft der Zugöse und dessen Zugösenlager des Gestells des Anhängers verursacht sein kann, entlang der Längsachse zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers sensorisch erfasst werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass durch die Anordnung wenigstens

25 eines Bewegungssensors derart zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers, dass dort eine Relativbewegung sensorisch erfasst werden kann, die mechanische Verbindung zwischen Schaft der Zugöse und Zugösenlager des Gestells des Anhängers sensorisch auf Abrieb bzw. auf Verschleiß und damit auch auf ein sich dort einstellendes Spiel überwacht werden kann. Dies ist nicht von außen erkennbar, so dass bisher für eine derartige Kontrolle eine wenigstens eine 30 mechanische Belastung oder sogar eine Demontage der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung bzw. dessen Schafts der Zugöse aus dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers heraus erfolgen und der Schaft der Zugöse dann, wie bisher bekannt, von einer Person mittels Prüflöhre auf Abrieb bzw. auf Verschleiß zu kontrollieren und hieraus auf ein Spiel zu schließen ist.

Erfindungsgemäß kann der Zustand des Schafts der Zugöse auf diese Art und Weise einfacher erkannt bzw. überwacht werden als dies bisher durch regelmäßige manuelle Kontrollen des Schafts der Zugöse wie eingangs beschrieben möglich ist. Dies kann den Aufwand und damit auch die Kosten der Kontrolle des Maßes des Verschleißes bzw. des Spiels des Schafts der Zugöse reduzieren. Dies kann auch die

- 5 Verlässlichkeit des Ergebnisses der Kontrolle erhöhen, was zum einen die Verkehrssicherheit des Anhängers des Fahrzeugverbundes erhöhen und zum anderen einen vorzeitigen bzw. unnötigen Austausch einer noch verwendbaren anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung bzw. dessen Schafts der Zugöse vermeiden kann. Dabei das Spieldetektionsmittel innerhalb des Schafts der Zugöse anzuordnen kann den Aufwand der Umsetzung und insbesondere den hierfür erforderlichen Bauraum geringhalten.
- 10 Insbesondere kann eine durchgängige bzw. deutlich regelmäßigere Kontrolle bzw. Überwachung des Maßes des Verschleißes bzw. des Spiels des Schafts der Zugöse als bisher bekannt erfolgen, was die Verkehrssicherheit des Anhängers des Fahrzeugverbundes sowie die Dauer der Verwendung einer anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung erhöhen kann.

- Insbesondere kann der Kraftfahrer der Zugfahrzeugs, welcher einen Anhänger ankoppeln soll, einfach
- 15 und schnell selbst den Verschleißzustand bzw. das Spiel des Schafts der Zugöse der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung sensorisch kontrollieren. Dies kann das Vertrauen des Kraftfahrers in die Verwendung eines fremden bzw. unbekannten Anhängers erhöhen.

- In jedem Fall kann das Spieldetektionsmittel entlang der Längsachse und bzw. oder in der Umfangsrichtung um die Längsachse herum an einer Stelle des Schafts der Zugöse, insbesondere in
- 20 einem Befestigungsbereich, angeordnet sein, an welcher üblicherweise ein besonders signifikanter Abrieb bzw. Verschleiß auftritt bzw. an welcher üblicherweise zuerst das Erreichen eines unzulässig hohen Verschleißes und eines damit verbundenen Spiels zu erwarten ist. Dies kann die Aussagefähigkeit des Spieldetektionsmittel entsprechend erhöhen.

- Es können auch, entlang der Längsachse und bzw. oder in der Umfangsrichtung um die Längsachse
- 25 herum des Schafts der Zugöse betrachtet, mehrere gleiche oder unterschiedliche Spieldetektionsmittel verwendet werden, um die zuvor beschriebene Kontrolle des Verschleißes bzw. eines aus Abrieb bzw. aus Verschleiß resultierenden Spiels an entsprechend vielen Stellen des Schafts der Zugöse umsetzen zu können. Hierdurch können insbesondere mehrere Stellen, welche üblicherweise einem signifikanten Verschleiß unterliegen, gleichzeitig wie zuvor beschrieben auf Verschleiß überwacht werden. Mehrere
- 30 gleiche oder unterschiedliche Spieldetektionsmittel können auch entlang der Längsachse versetzt zueinander angeordnet werden, um unterschiedliche Stellen des Schafts der Zugöse wie zuvor beschrieben zu überwachen, wie im Folgenden noch näher beschrieben werden wird. Auch hierdurch kann die Aussagefähigkeit der Spieldetektionsmittel entsprechend erhöht werden.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist wenigstens ein Bewegungssensor in einem Horizontalhohlraum des Schafts angeordnet und entlang der Längsachse entgegen der Fahrtrichtung zur Aufnahme des Gestells des Anhängers hin ausgerichtet. Hierdurch kann eine sensorische Überwachung auf Spiel entlang der Längsachse von dem Schaft der Zugöse gegenüber dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers erfolgen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist wenigstens ein Bewegungssensor in einem Vertikalhohlraum des Schafts angeordnet und senkrecht zur Längsachse zum Zugösenlager des Gestells des Anhängers hin ausgerichtet. Hierdurch kann eine sensorische Überwachung auf Spiel senkrecht zur Längsachse von dem Schaft der Zugöse gegenüber dem Zugösenlager des Gestells des Anhängers erfolgen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind wenigstens zwei Bewegungssensoren in jeweils einem Vertikalhohlraum des Schafts entlang der Längsachse zueinander versetzt angeordnet und senkrecht zur Längsachse zum Zugösenlager des Gestells des Anhängers hin ausgerichtet. Hierdurch kann an zwei entlang der Längsachse zueinander versetzten Stellen des Schafts der Zugöse eine sensorische Überwachung auf Spiel wie zuvor beschrieben erfolgen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind wenigstens zwei Bewegungssensoren in jeweils einem Vertikalhohlraum des Schafts an derselben Position entlang der Längsachse und in Umfangsrichtung um die Längsachse versetzt, vorzugsweise einander diametral zur Längsachse gegenüberliegend, angeordnet und senkrecht zur Längsachse zum Zugösenlager des Gestells des Anhängers hin ausgerichtet. Dies kann die Anzahl der Stellen des Schafts der Zugöse erhöhen, welche wie zuvor beschrieben auf Verschleiß bzw. auf Spiel überwacht werden können. Hierdurch kann an zwei in Umfangsrichtung um die Längsachse versetzten Stellen des Schafts der Zugöse eine sensorische Überwachung auf Spiel erfolgen. Hierbei die beiden Bewegungssensoren einander diametral zur Längsachse gegenüberliegend, d. h. in der Ebene des Querschnitts um 180° zueinander versetzt, anzuordnen, kann es ermöglichen, den Verschleiß bzw. das Spiel möglichst gleichmäßig verteilt überwachen zu können.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung sind wenigstens vier Bewegungssensoren in jeweils einem Vertikalhohlraum des Schafts an derselben Position entlang der Längsachse und in Umfangsrichtung um die Längsachse versetzt, vorzugsweise als Paar einander diametral zur Längsachse gegenüberliegend und besonders vorzugsweise paarweise rechtwinkelig zueinander versetzt, angeordnet und senkrecht zur Längsachse zum Zugösenlager des Gestells des Anhängers hin ausgerichtet. Hierdurch kann an vier in Umfangsrichtung um die Längsachse versetzten Stellen des Schafts der Zugöse eine sensorische Überwachung auf Spiel erfolgen. Somit können die insgesamt vier Bewegungssensoren in einer Ebene des Querschnitts, insbesondere um 90° zueinander versetzt, angeordnet werden. Hierdurch kann die

Gleichmäßigkeit der Überwachung des Schafts der Zugöse auf Verschleiß bzw. auf Spiel weiter erhöht werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel, vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums des Schafts, eine Steuerungseinheit auf, welche ausgebildet ist, wenigstens
5 den einen Bewegungssensor, vorzugsweise mehrere Bewegungssensoren, besonders vorzugsweise alle Bewegungssensoren, zu betreiben und bzw. oder auszuwerten. Hierdurch kann ein Betreiben und bzw. oder ein Auswerten des Bewegungssensors bzw. mehrerer bzw. aller Bewegungssensoren seitens der Kupplungsvorrichtung selbst erfolgen, so dass die Kupplungsvorrichtung als zumindest teilweise bis vollständig unabhängiges System ausgeführt werden kann. Hierdurch können drahtgebundene
10 Verbindungen der Kupplungsvorrichtung zum Zugfahrzeug des Fahrzeugverbundes zum Beispiel für Datenkommunikation und bzw. oder für elektrische Energie vermieden werden. Auch kann eine Verarbeitung der Sensorsignale des Bewegungssensors direkt seitens der Kupplungsvorrichtung erfolgen, wodurch dieser Aufwand zum Beispiel seitens einer Steuerungseinheit des Zugfahrzeugs vermieden werden kann. Auch kann dies sensorspezifisch seitens der Kupplungsvorrichtung bzw. dessen
15 Steuerungseinheit erfolgen und zu verarbeiteten Sensordaten in einem allgemeingültigen Datenformat führen, welche sensor- bzw. sensorherstellerunabhängig sein und somit einfacher zum Beispiel von der Steuerungseinheit des Zugfahrzeugs verarbeitet werden können.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel wenigstens ein erstes Leuchtmittel auf, welches ausgebildet ist, am Anhänger, vorzugsweise am Gestell des Anhängers,
20 vorzugsweise vom Gestell des Anhängers weg nach außen zeigend ausgerichtet, angeordnet zu werden, wobei das erste Leuchtmittel ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors, vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Bewegungssensoren, besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren, in wenigstens einer ersten Farbe, vorzugsweise in zwei unterschiedlichen Farben alternativ zueinander, zu leuchten. Diese erste Farbe kann weißes Licht oder farbiges Licht sein.
25 Das erste Leuchtmittel kann insbesondere eine LED sein bzw. eine LED aufweisen. Das erste Leuchtmittel kann hierzu bei Verwendung der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung an einem Anhänger an dem Gestell des Anhängers und vorzugsweise an einer Außenseite des Gestells des Anhängers angeordnet werden, so dass das erste Leuchtmittel für eine Person wie zum Beispiel für den Kraftfahrer des Fahrzeugverbundes optisch einfache und direkt zu erfassen, d.h. zu sehen, sein kann.
30 Zum Betrieb bzw. zur Umsetzung der hier beschriebenen Funktionen des ersten Leuchtmittels kann das erste Leuchtmittel vorzugsweise drahtgebunden mit dem Bewegungssensor bzw. mit den Bewegungssensoren direkt oder indirekt, zum Beispiel über eine Steuerungseinheit des Spieldetektionsmittels, verbunden sein. Dies kann jedoch auch drahtlos erfolgen. Ebenso kann das erste Leuchtmittel drahtgebunden mit einem elektrischen Energiespeicher des Spieldetektionsmittels
35 verbunden sein oder einen eigenen elektrischen Energiespeicher aufweisen.

In jedem Fall kann auf diese Art und Weise einer Person wie zum Beispiel dem Kraftfahrer des Fahrzeugverbundes optisch eine Information des Spieldetektionsmittels angezeigt werden, aus welcher die Person auf den Zustand, den Verschleiß bzw. das Spiel zwischen des Schafts der Zugöse und dessen Zugösenlager des Gestells des Anhängers schließen kann. Hierdurch kann eine optische

- 5 Anzeigemöglichkeit seitens des Spieldetektionsmittels geschaffen werden, um einer Person wie zum Beispiel einem Kraftfahrer des Zugfahrzeugs den Status bzw. das Ergebnis der sensorischen Überwachung des wenigstens einen Bewegungssensors und vorzugsweise mehrerer bzw. aller Bewegungssensoren direkt anzuzeigen. Dies kann seitens des Bewegungssensors und dem ersten Leuchtmittel direkt oder mit dazwischengeschalteter Steuerungseinheit erfolgen, welche das
- 10 Sensorsignal des Bewegungssensors auswerten und in Abhängigkeit der Auswertung das Leuchten des ersten Leuchtmittels an sich bzw. das Leuchten des ersten Leuchtmittels in einer der beiden Farben aktivieren kann.

Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass bei gar keinem Spiel bzw. bei einem zulässig geringen Spiel des Schafts der Zugöse das erste Leuchtmittel leuchtet. Das Leuchten des ersten

- 15 Leuchtmittels unterbleibt, wenn ein unzulässig hohes Spiel des Schafts der Zugöse vorliegt. In diesem Fall wird zwar vom Beginn der Verwendung des erfindungsgemäßen Spieldetektionsmittels elektrische Energie zum Betrieb des ersten Leuchtmittels benötigt, welche zur Verfügung gestellt werden muss, jedoch kann ein leuchtendes Leuchtmittel der Person die Kontrolle des Spieldetektionsmittels erleichtern.

- 20 Der Betrieb des ersten Leuchtmittels kann ebenso umgekehrt erfolgen, was den Verbrauch elektrischer Energie für das erste Leuchtmittel gering halten kann. Jedoch kann die Person in diesem Fall nicht unbedingt unterscheiden, ob das erste Leuchtmittel tatsächlich nicht leuchtet oder das erste Leuchtmittel durch Schmutz verdeckt oder beschädigt ist, d. h. dass das Leuchten des ersten Leuchtmittels nicht wahrgenommen werden bzw. erfolgen kann, obwohl ein unzulässig hohes Spiel
- 25 erreicht ist.

Das erste Leuchtmittel kann auch zweifarbig leuchtend ausgebildet sein. Hierzu kann das erste

Leuchtmittel eine farbige Lichtquelle aufweisen, welche Licht in wenigstens zwei bunten Farben

erzeugen und aussenden kann. Alternativ kann das erste Leuchtmittel auch wenigstens zwei weiße

Lichtquellen aufweisen, welche jeweils weißes Licht erzeugen und aussenden können, welche dann

- 30 jeweils durch einen bunten Filter hindurch nach außen austreten kann. Diese beiden Möglichkeiten könnten auch miteinander kombiniert verwendet werden. Die eine Farbe kann zum Beispiel neongrün sein, um kein Spiel bzw. ein zulässig geringes Spiel des Schafts der Zugöse anzuzeigen. Die andere Farbe kann zum Beispiel neonrot sein, um eine unzulässig hohes Spiel des Schafts der Zugöse anzuzeigen. Hierdurch kann der Person zum einen farblich leuchtend und mit einer möglichst intuitiv verständlichen

Farbwahl der Zustand des Schafts der Zugöse hinsichtlich des Spiels angezeigt werden. Zum anderen kann die Person erkennen, falls gar kein Leuchten des ersten Leuchtmittels optisch wahrgenommen werden kann, dass das Spieldetektionsmittel verschmutzt, beschädigt bzw. zerstört sein kann und somit eine Aussage über die Verwendbarkeit des Schafts der Zugöse nicht mehr vorliegt.

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel wenigstens ein erstes Leuchtmittel und wenigstens ein zweites Leuchtmittel auf, welches ausgebildet sind, am Anhänger, vorzugsweise am Gestell des Anhängers, vorzugsweise am Gestell des Anhängers weg nach außen zeigend ausgerichtet, angeordnet zu werden, wobei das erste Leuchtmittel ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors, vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer
- 10 Bewegungssensoren, besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren, in wenigstens einer ersten Farbe zu leuchten, und wobei das zweite Leuchtmittel ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors, vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Bewegungssensoren, besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren, in wenigstens einer zweiten unterschiedlichen Farbe zu leuchten. Hierdurch können die zuvor beschriebenen Funktionen mittels
- 15 zweier farblich unterschiedlicher Leuchtmittel alternativ umgesetzt werden, was den Aufwand der Leuchtmittel gering halten kann.

- Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel, vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums des Schafts, wenigstens eine drahtlose Kommunikationseinheit, vorzugsweise eine drahtlose Sendeeinheit, auf, welche ausgebildet ist, wenigstens eine Information
- 20 eines Bewegungssensors, vorzugsweise einer Steuerungseinheit, drahtlos nach außerhalb der Kupplungsvorrichtung auszusenden. Hierdurch können entsprechende Informationen von der Steuerungseinheit nach außen ausgegeben werden. Werden mehrere Bewegungssensoren verwendet, so kann die Information der Steuerungseinheit auch eine Information enthalten, welche die Identifikation des jeweiligen verschlissenen Bewegungssensors enthält, sodass der Ort des erreichten bzw.
- 25 überschrittenen zulässigen Verschleißes bzw. Spiels erkannt werden kann.

- In jedem Fall kann die Ausgabe einer entsprechenden Information mittels einer drahtlosen Kommunikationseinheit erfolgen, welche wenigstens Daten bzw. Informationen nach außerhalb des Schafts der Zugöse drahtlos aussenden und vorzugsweise ferner Daten und Informationen von außerhalb empfangen kann. Dies kann seitens der Steuerungseinheit selbsttätig unmittelbar dann
- 30 erfolgen, wenn die Verschleißgrenze bzw. die Spielgrenze erreicht ist, sodass von der Person bzw. vom Kraftfahrer hierauf sofort reagiert werden kann. Diese Information kann von der Steuerungseinheit fortlaufend bzw. sich regelmäßig wiederholend ausgegeben werden, um sicherzustellen, dass diese Information die Person bzw. den Kraftfahrer erreicht. Die Ausgabe dieser Information seitens der Steuerungseinheit kann gegebenenfalls durch eine Eingangsbestätigung seitens der Person bzw. des

Kraftfahrers beendet werden, um elektrische Energie seitens der Steuerungseinheit zu sparen. Die Ausgabe dieser Information seitens der Steuerungseinheit kann gegebenenfalls zusätzlich oder alternativ erst bei einer Abfrage bzw. in Reaktion auf eine Aufforderung von außerhalb erfolgen, wie weiter unten noch näher beschrieben werden wird.

- 5 In jedem Fall kann die Ausgabe dieser Information seitens der Steuerungseinheit derart an die Person bzw. an den Kraftfahrer erfolgen, dass diese Information drahtlos an ein elektronisches Empfangsgerät wie zum Beispiel an ein mobiles Endgerät zum Beispiel in Form eines Smartphones, eines Tablets oder dergleichen der Person bzw. des Kraftfahrers ausgesendet wird. Zusätzlich oder alternativ kann diese Information seitens der Steuerungseinheit auch drahtlos an ein elektronisches Empfangsgerät des
- 10 Zugfahrzeugs ausgesendet, dort empfangen sowie weiterverarbeitet und dem Kraftfahrer über ein Ausgabeelement wie insbesondere ein Anzeigeelement des Zugfahrzeugs ausgegeben bzw. angezeigt werden. Diese Information kann in diesem Fall gegebenenfalls von dem Zugfahrzeug bzw. dessen Steuerungseinheit drahtlos an ein Flottenmanagementsystem weitergeleitet werden, um dort den Austausch der verschlissenen Schafts der Zugöse bzw. ein Nachziehen der Kronenmutter des Schafts der
- 15 Zugöse berücksichtigen und planen zu können.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die drahtlose Kommunikationseinheit ausgebildet, von außerhalb der Kupplungsvorrichtung drahtlos zum Aussenden einer Information wenigstens des einen Bewegungssensors, vorzugsweise einer Steuerungseinheit, aufgefordert zu werden. Hierdurch können die entsprechenden zuvor bereits beschriebenen Eigenschaften umgesetzt werden.

- 20 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung enthält die drahtlos ausgesendete Information des Bewegungssensors, vorzugsweise der Steuerungseinheit, den Zustand des Bewegungssensors und bzw. oder eine aus dem Zustand des Bewegungssensors abgeleitete Information. Der Zustand des Bewegungssensors kann wenigstens dahingehend unterschieden werden, ob der Bewegungssensor einen Wert erfasst, welcher einem zulässigen oder unzulässigen Spiel entspricht oder nicht. Eine hieraus
- 25 abgeleitete Information seitens der Steuerungseinheit kann sein, dass der entsprechende Grenzwert als erreicht oder noch nicht erreicht erkannt wird. Letztere Schlussfolgerung kann jedoch auch dort erfolgen, wo die drahtlos ausgesendete Information der Steuerungseinheit empfangen und weiterverarbeitet wird, was die Umsetzung der Steuerungseinheit vereinfachen und damit dort elektrische Energie, Kosten und bzw. oder Bauraum sparen kann.

- 30 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel eine Mehrzahl von Bewegungssensoren auf, wobei die drahtlos ausgesendete Information der Steuerungseinheit ferner eine Identifikation des jeweiligen Bewegungssensors enthält. Dies kann die Unterscheidung der Bewegungssensoren auch bei Verwendung einer einzigen Steuerungseinheit ermöglichen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Spieldetektionsmittel, vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums des Schafts, wenigstens einen elektrischen Energiespeicher auf, welcher ausgebildet ist, wenigstens den Bewegungssensor, vorzugsweise ferner wenigstens ein Leuchtmittel, eine Steuerungseinheit und bzw. oder eine drahtlose Kommunikationseinheit, elektrisch zu versorgen.

- 5 Ggfs. können weitere elektrische bzw. elektronische Komponenten des Spieldetektionsmittels ebenfalls von dem elektrischen Energiespeicher elektrisch versorgt werden, so dass auf die Verwendung weiterer bzw. separater elektrischer Energiespeicher verzichtet werden kann.

- Hierdurch kann eine elektrische Energieversorgung des ersten Leuchtmittels und gegebenenfalls mehrerer Leuchtmittel sowie ggfs. weiterer elektrischer bzw. elektronischer Komponenten des
10 Spieldetektionsmittels direkt seitens des Spieldetektionsmittels bzw. der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung selbst erfolgen, sodass auf eine elektrisch leitfähige Verbindung zur elektrischen Energieversorgung von außerhalb des Schafts der Zugöse bzw. der anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung verzichtet werden kann. Dies kann den Aufwand der Verwendung elektrischer Verbraucher wie zuvor beschrieben entsprechend geringhalten. Insbesondere bei der Verwendung von
15 LEDs als Leuchtmittel, welche üblicherweise einen sehr geringen elektrischen Energiebedarf aufweisen, kann ein dauerhafter bzw. durchgängiger Betrieb des Leuchtmittels durch den elektrischen Energiespeicher auch über Jahre gewährleistet sein, sodass auf ein Wiederaufladen oder auf ein Austauschen des elektrischen Energiespeichers verzichtet werden kann.

- Die Erfindung betrifft auch einen Anhänger mit einer Kupplungsvorrichtung wie zuvor beschrieben.
20 Hierdurch können die zuvor beschriebenen Aspekte einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung bei einem Anhänger umgesetzt und dort genutzt werden.

- Die Erfindung betrifft auch ein Zugfahrzeug, welches ausgebildet ist, vorzugsweise drahtlos, wenigstens eine Information eines Bewegungssensors von einer Kupplungsvorrichtung wie zuvor beschrieben zu empfangen und zu verarbeiten. Hierdurch kann eine Nutzung der Informationen, welche von der
25 erfindungsgemäßen anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung gewonnen werden können, bei einem erfindungsgemäßen Zugfahrzeug erfolgen.

- Die Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeugverbund mit einem Anhänger wie zuvor beschrieben und bzw. oder mit einem Zugfahrzeug wie zuvor beschrieben. Hierdurch kann ein Fahrzeugverbund geschaffen werden, um dort die zuvor beschriebenen Aspekte einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung bei
30 dessen Anhänger, bei dessen Zugfahrzeug oder bei beiden umzusetzen und zu nutzen.

Mehrere Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden nachstehend im Zusammenhang mit den folgenden Figuren rein schematisch dargestellt und näher erläutert. Darin zeigt:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fahrzeugverbundes mit einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels;

Figur 2 eine Detailansicht der Figur 1, teilweise als Schnittdarstellung;

Figur 3 eine schematische seitliche Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung gemäß des ersten Ausführungsbeispiels; und

Figur 4 eine schematische seitliche Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Die o.g. Figuren werden in kartesischen bzw. in zylindrischen Koordinaten betrachtet. Es erstreckt sich in kartesischen Koordinaten eine Längsrichtung X, welche auch als Tiefe X oder als Länge X bezeichnet werden kann. Senkrecht zur Längsrichtung X erstreckt sich eine Querrichtung (nicht dargestellt), welche auch als Breite bezeichnet werden kann. Senkrecht sowohl zur Längsrichtung X als auch zur Querrichtung erstreckt sich eine vertikale Richtung Z, welche auch als Höhe Z bezeichnet werden kann. Die Längsrichtung X und die Querrichtung bilden gemeinsam die Horizontale (nicht dargestellt), welche auch als horizontale Ebene bezeichnet werden kann. In der Längsrichtung X erstreckt sich auch in zylindrischen Koordinaten eine Längsachse X'. Senkrecht zur Längsachse X' erstreckt sich eine radiale Richtung R von der Längsachse X' weg. Senkrecht zur radialen Richtung R und um die Längsachse X' herum erstreckt sich eine Umfangsrichtung U.

Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fahrzeugverbundes 3, 4 mit einer Anhängerkupplung 1, 2 mit einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung 2 gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels. In einer Fahrtrichtung A, welche auch als Bewegungsrichtung A oder als Zugrichtung A bezeichnet werden kann, weist der Fahrzeugverbund 3, 4 ein in Zugrichtung A vorderes Fahrzeug 3, welches auch als Zugfahrzeug 3 bezeichnet werden kann, und ein in Zugrichtung A hinteres Fahrzeug 4 auf, welches auch als Anhänger 4 bezeichnet werden kann. Der Fahrzeugverbund 3, 4 kann eine Fahrtbewegung in der Fahrtrichtung A auf einem Untergrund 5 ausführen.

An dem Zugfahrzeug 3 ist in der Längsrichtung X an dessen Heck die erste Kupplungsvorrichtung 1 feststehend angeordnet, welche in der Längsrichtung X zum Anhänger 4 hin zeigt. In der Längsrichtung X ist ferner eine zweite erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung 2 an der Vorderseite des Anhängers 4 dem Zugfahrzeug 3 zugewandt feststehend an einem Gestell 40 bzw. an einem Rahmen 40 des Anhängers 4 feststehend angeordnet. Die beiden Kupplungsvorrichtungen 1, 2 verbinden das Zugfahrzeug 3 kraftübertragend in der Längsrichtung X mit dem Anhänger 4 und bilden so gemeinsam die Anhängerkupplung 1, 2, welche auch als Anhängerkupplungssystem 1, 2 bezeichnet werden kann.

Figur 2 zeigt eine Detailansicht der Figur 1, teilweise als Schnittdarstellung. Figur 3 zeigt eine schematische seitliche Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung 2 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels.

Die Anhängerkupplung 1, 2 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 3 ist als Bolzenkupplung bzw. als Bolzenkupplungssystem ausgeführt. Entsprechend weist die erste Kupplungsvorrichtung 1 des Zugfahrzeugs 3 eine Kupplungsaufnahme mit einem Kupplungsmaul 11 auf. Die erste Kupplungsvorrichtung 1 weist, in der Längsrichtung X dem Kupplungsmaul 11 abgewandt, eine
5 zylindrische Zugstange 10 auf, welche im montierten Zustand der ersten Kupplungsvorrichtung 1 von einer korrespondierenden Aufnahme (nicht dargestellt) eines Gestells bzw. eines Rahmens (nicht bezeichnet) des Zugfahrzeugs 1 aufgenommen und dort feststehend gehalten wird.

Das Kupplungsmaul 11 nimmt in der Längsrichtung X eine Kupplungsöse 21 eines Schafts 20 der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 auf. Die Kupplungsöse 21 der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 kann auch als
10 Zugöse 21 bezeichnet werden. Die Kupplungsöse 21 ist ringförmig an dem Ende des Schafts 20 mit diesem einstückig, d. h. integral, ausgebildet, welches vom Anhänger 4 weg zeigt. Das der Zugöse 21 abgewandte Ende des Schafts 20 weist entlang der Längsachse X' zunächst eine zylindrischen Befestigungsbereich 23 auf, welcher ein Außengewinde (nicht dargestellt) aufweist und daher auch als Schraubbereich bezeichnet werden kann. Mit seinem Befestigungs- bzw. Schraubbereich 23 ist die
15 zweite Kupplungsvorrichtung 2 bzw. dessen Schaft 20 in ein Zugösenlager 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 eingeschraubt, welche ein korrespondierendes Außengewinde aufweist. Das der Zugöse 21 abgewandte Ende des Schafts 20 bildet einen Sicherungsbereich 24 aus, welcher entlang der Längsachse X' über den Befestigungsbereich 23 hinaus in das Innere des Anhängers 4 hinein ragt. Der Sicherungsbereich 24, welcher einen geringeren Durchmesser als der Befestigungsbereich 23 aufweist,
20 weist seinerseits ein Außengewinde auf. In dem Sicherungsbereich 24 ist zunächst eine Unterlegscheibe 42 angeordnet, welche entlang der Längsachse X' mit der einen Seite von Innen an dem Gestell 40 des Anhängers 4 anliegt und von der gegenüberliegenden Seite von einer Kronenmutter 43 gehalten wird. Die Kronenmutter 43 ist mit einem vorbestimmten Anziehdrehmoment angezogen, um den Befestigungsbereich 23 des Schafts 20 der zweiten, anhängerseitigen Kupplungsvorrichtung 2 im Betrieb
25 sicher in dem Zugösenlager 41 zu halten. Hierbei soll ein Längsspiel, d.h. ein Spiel entlang der Längsachse X', vollständig vermieden und ein Spiel senkrecht zur Längsachse X' nur geringfügig zugelassen werden. Ggfs. kann ferner ein Sicherungsstift verwendet werden, um die Kronenmutter 43 von außen zu sichern.

Die Kupplungsöse 21 bildet mittig ein in der vertikalen Richtung Z verlaufendes Kupplungsauge 22 aus, in
30 welches ein Kupplungsbolzen 12 der ersten Kupplungsvorrichtung 1 in der vertikalen Richtung Z von oben eingeführt wird, um eine formschlüssige Verbindung der beiden Kupplungsvorrichtung 1, 2 herzustellen. Der Kupplungsbolzen 12 bzw. dessen Körper ist metallisch einstückig, d. h. integral, sowie an sich rotationsymmetrisch zur Längsachse X' ausgebildet. Das Kupplungsauge 22 kann auch als Kupplungsösenauge 22, als Zugösenauge 22 oder als Zugösenbuchse 22 bezeichnet werden. Der Schaft
35 20 kann auch als Anhängerschaft 20 oder als Zugschaft 20 bezeichnet werden. Der Schaft 20 kann auch

als Deichsel 20 oder als Anhängerdeichsel 20 bezeichnet werden. In der vertikalen Richtung Z weist der Kupplungsbolzen 12 etwa mittig einen kugelförmigen Kupplungsabschnitt (nicht bezeichnet) auf. Der Kupplungsabschnitt wird im angekoppelten Zustand des Anhängers 4 an dem Zugfahrzeug 3 von dessen Kupplungsauge 22 aufgenommen und in der Umfangsrichtung U vollständig umschlossen.

- 5 Im Betrieb des Fahrzeugverbundes 3, 4 mit Anhänger 4 und Zugfahrzeug 3 kann zu einem Abrieb bzw. zu einem Verschleiß zwischen dem Schaft 20 der Zugöse 21 der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 des Anhängers 4 und dessen Zugösenlager 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 kommen, welches im Laufe der Zeit den Querschnitt bzw. die Materialstärke des Schafts 20 der Zugöse 21 der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 und bzw. oder des Zugösenlagers 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 derart
- 10 reduzieren kann, dass es zu einem Spiel zwischen Schafts 20 und dessen Zugösenlagers 41 kommen und somit eine sichere Kraftübertragung zwischen Anhänger 4 und Zugfahrzeug 3 über die zweite Kupplungsvorrichtung 2 nicht mehr gewährleistet werden kann.

- Erfindungsgemäß kann ein Spiel zwischen Schafts 20 und dessen Zugösenlagers 41 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 3 von einer Person wie zum Beispiel von dem Kraftfahrer des
- 15 Fahrzeugverbundes 3, 4 einfacher, schneller und bzw. oder häufiger als bisher bekannt dadurch kontrolliert bzw. überwacht werden, indem in dem Schaft 20 der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 abschnittsweise ein Horizontalhohlraum 25 vorhanden ist, welcher sich von dem der Zugöse 22 abgewandten Ende des Schafts 20 entlang der Längsachse X' teilweise in den Schaft 20 hinein erstreckt. Der Horizontalhohlraum 25 wird durch Bohren in die zweite Kupplungsvorrichtung 2 eingebracht und
- 20 kann daher auch als Kernbohrung 25 bezeichnet werden. Der Horizontalhohlraum 25 mündet entlang der Längsachse X' der Zugöse 22 abgewandt mit einer rückseitigen Ausgangsöffnung 26 ins Innere des Anhängers 4.

- Senkrecht zum Horizontalhohlraum 25, d.h. in radialer Richtung R zur Längsachse X', erstrecken sich in der Umfangsrichtung U gleichmäßig, d.h. jeweils um 90° zueinander versetzt, jeweils zwei Mal vier
- 25 Vertikalhöhlräume 27, welche entlang der Längsachse X' zueinander versetzt angeordnet sind. In den radialen Enden der Vertikalhöhlräume 27 ist jeweils ein radial nach außen gerichteter Bewegungssensor 63 in Form eines Vibrometers 63 angeordnet, welche jeweils eine Relativbewegung des Schafts 20 gegenüber dessen Zugösenlager 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 quantitativ erfassen kann. Die Bewegungssensoren 63 werden jeweils stoffschlüssig, beispielsweise durch ein Klebemittel zwischen der
- 30 Innenfläche des jeweiligen Vertikalhohlraums 27 und der Außenfläche des Bewegungssensors 63 gehalten.

Innerhalb des Horizontalhohlraums 25 ist eine Steuerungseinheit 64 vorgesehen, welche signalübertragend sowie energieübertragend mit den insgesamt acht Bewegungssensoren 63 verbunden ist. Die Steuerungseinheit 64 kann die Bewegungssensoren 63 betreiben sowie deren Messwerte

auswerten. Über die rückseitige Ausgangsöffnung 26 ist die Steuerungseinheit 64 energieübertragend mit einem ersten farbigen Leuchtmittel 61 in Form einer ersten farbigen LED 61 und mit einem zweiten farbigen Leuchtmittel 62 in Form einer zweiten farbigen LED 62 verbunden. Die beiden LEDs 61, 62 sind von außen an dem Gestell 40 des Anhängers 4 befestigt, so dass sie von einer Person wie zum Beispiel vom Kraftfahrer des Fahrzeugverbundes 3, 4 gut gesehen und betrachtet werden können. Die rückseitige Ausgangsöffnung 26 wird von einem Verschlusselement 60 zum Beispiel als Dichtungselement 60 verschlossen, um das Innere des Horizontalhohlraums 25 vor Staub, Flüssigkeit, Zugriff und dergleichen zu schützen. Die Drahtverbindung (nicht bezeichnet), welche die Steuerungseinheit 64 mit den beiden LEDs 61, 62 verbindet, führt durch das Verschlusselement 60 hindurch oder randseitig an dem Verschlusselement 60 vorbei.

Innerhalb des Horizontalhohlraums 25 ist ferner ein elektrischer Energiespeicher 66 in Form einer Batterie 66 angeordnet, welcher die Steuerungseinheit 64, die erste farbige LED 61, die zweite farbige LED 62 sowie die Bewegungssensoren 63 elektrisch versorgen und durchgängig betreiben kann. Diese Elemente können gemeinsam auch als Spieldetektionsmittel 6 bezeichnet werden.

Im Betrieb des Spieldetektionsmittels 6 wertet die Steuerungseinheit 64 nun fortlaufend die acht Bewegungssensoren 63 aus und vergleicht die jeweiligen Messwerte mit einem einheitlich vorgegebenen Schwell- bzw. Grenzwert, welcher das Maß des zulässigen Spiels zwischen der Außenfläche des Schafts 20 und der Innenfläche des Zugösenlagers 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 beschreibt. In Abhängigkeit des Ergebnisses dieses Vergleichens, d.h. je nachdem, ob ein zulässig geringes oder unzulässig hohes Spiel von der Steuerungseinheit 64 festgestellt wird, lässt die Steuerungseinheit 64 die beiden LEDs 61, 62 leuchten oder nicht. Beispielsweise kann die erste LED 61 neongrün ausgebildet sein und von der Steuerungseinheit 64 zum Leuchten gebracht werden, wenn das sensorisch erfasste Spiel zulässig gering ist bzw. gar kein Spiel vorliegt. Die zweite neonrote LED 62 kann in diesem Fall nicht betrieben werden. Wird das Maß des zulässigen Spiels überschritten bzw. tritt ein Spiel auf, so kann die erste LED 61 von der Steuerungseinheit 64 ausgeschaltet und die zweite LED 62 eingeschaltet werden.

Beispielsweise kann auch lediglich die erste farbige LED 61 verwendet werden. In diesem Fall kann eine nicht-leuchtende erste LED 61 ein zulässiges Spiel bedeuten und im Fall eines erkannten unzulässig hohen Spiels die erste LED 61, zum Beispiel in neonrot, als Warnung leuchten. Alternativ kann auch eine, zum Beispiel neongrüne, erste LED 61 grundsätzlich leuchten und von der Steuerungseinheit 64 ausgeschaltet werden, wenn das Spiel den Grenzwert der Zulässigkeit überschreitet. Ggfs. kann die erste LED 61 auch zweifarbig ausgebildet sein und zum Beispiel grundsätzlich, zum Beispiel neongrün, leuchten, solange der Grenzwert der Zulässigkeit des Spiels eingehalten wird, und dann, zum Beispiel

neonrot, leuchten, sobald dieser Grenzwert überschritten ist, wie zuvor für die beiden LEDs 61, 62 beschrieben.

Die beiden LEDs 61, 62 können bei Stillstand des Fahrzeugverbundes 3, 4 vom Kraftfahrer jederzeit betrachtet werden. Insbesondere kann eine Person wie zum Beispiel ein Kraftfahrer, welcher das

5 Zugfahrzeug 3 mit seinem Anhänger 4 verbinden möchte, die beiden LEDs 61, 62 optisch betrachten. Die Person kann die beiden LEDs 61, 62 der ersten Kupplungsvorrichtung 1 mit dem Auge erkennen und feststellen, ob bzw. in welcher Farbe die beiden LEDs 61, 62 leuchten. Je nachdem, welche Art des Leuchtens in Abhängigkeit des sensorisch erfassten Spiels wie zuvor beschrieben umgesetzt wird, kann von der Person hieraus geschlussfolgert werden, dass an dieser Stelle des Schafts 20 der zweiten

10 Kupplungsvorrichtung 2 der Verschleiß des Materials des Schafts 20 bzw. das Spiel des Schafts 20 gegenüber dem Zugösenlager 41 des Gestells 40 des Anhängers 4 noch in einem zulässigen Maß liegt oder eben nicht. Je nachdem kann der Schaft 20 bzw. die zweite Kupplungsvorrichtung 2 weiterhin verwendet und der Fahrzeugverbund 3, 4 weiterhin verwendet oder es muss der Schaft 20 bzw. die zweite Kupplungsvorrichtung 2 ausgetauscht werden.

15 Figur 4 zeigt eine schematische seitliche Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung 1 gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels. In diesem Fall ist innerhalb des Horizontalhohlraums 25 hinter dem Verschlusselement 60 eine drahtlose Kommunikationseinheit 65 angeordnet, welche drahtlos Signale von außerhalb der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 empfangen und auch Signal dorthin aussenden kann. Es kann alternativ auch eine drahtlose Sendeeinheit 65 verwendet

20 werden, welche lediglich Signal nach außerhalb der zweiten Kupplungsvorrichtung 2 aussenden, jedoch keine Signale empfangen kann, was Bauraum, Kosten und Energiebedarf reduzieren kann. Die Steuerungseinheit 64 ist signalübertragend mit der drahtlosen Kommunikationseinheit 65 verbunden.

Gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels kann eine entsprechende Information über das Spiel von der Steuerungseinheit 64 mittels der Sendeeinheit 65 nach außerhalb der zweiten Kupplungsvorrichtung 2

25 drahtlos ausgesendet werden. Diese Information kann beispielsweise von einem Handgerät wie zum Beispiel von einem mobilen Endgerät wie zum Beispiel von einem Smartphone einer Person bzw. des Kraftfahrers des Fahrzeugverbundes 3, 4 empfangen und dort angezeigt werden. Das Aussenden dieser Information kann durchgängig erfolgen, was jedoch den Verbrauch elektrischer Energie erhöhen kann. Das Aussenden dieser Information kann auch erst dann erfolgen, wenn die Person bzw. der Kraftfahrer

30 die zweite Kupplungsvorrichtung 2 durch eine entsprechende Information hierzu auffordert, was ebenfalls seitens des Smartphones erfolgen kann. Hierdurch kann die entsprechende Information bei Bedarf abgefragt werden, was elektrischen Energieverbrauch der erfindungsgemäßen zweiten Kupplungsvorrichtung 2 reduzieren und damit die Betriebsdauer der Steuerungseinheit 64, der Bewegungssensoren 63, der LEDs 61, 62 sowie der Sendeeinheit 65 erhöhen kann.

Diese Information kann beispielsweise auch von einer Steuerungseinheit der Zugfahrzeugs 3 empfangen und dort dem Kraftfahrer angezeigt werden. Auch in diesem Fall kann das Aussenden der Informationen seitens der erfindungsgemäßen zweiten Kupplungsvorrichtung 2 durchgängig oder erst nach Aufforderung durch die Steuerungseinheit des Zugfahrzeugs 3 erfolgen. In jedem Fall kann die erhaltene
5 Information dem Kraftfahrer des Zugfahrzeugs 3 angezeigt werden, um insbesondere während des Betriebs des Fahrzeugverbundes 3, 4 über den verkehrssicheren Zustand der erfindungsgemäßen zweiten Kupplungsvorrichtung 2 bzw. dessen Schafts 20 informiert zu sein.

In jedem Fall kann seitens der Steuerungseinheit 64 zwischen den verschiedenen Bewegungssensoren 63 unterschieden werden, sodass in den nach außen ausgesendeten Informationen auch eine
10 Identifikation des jeweiligen Bewegungssensors 63 enthalten sein kann. Erreicht somit eine Stelle eines Bewegungssensors 63 die zulässige Grenze des Spiels, kann der Person bzw. dem Kraftfahrer konkret mitgeteilt werden, an welcher Stelle des Schafts 20 der erfindungsgemäßen zweiten Kupplungsvorrichtung 2 das zulässige Spiel erreicht bzw. überschritten wird.

BEZUGSZEICHENLISTE (Teil der Beschreibung)

	A	Fahrtrichtung; Bewegungsrichtung; Zugrichtung
	X	Längsrichtung; Tiefe; Länge
	Y	Querrichtung; Breite
5	Z	vertikale Richtung; Höhe
	X, Y	Horizontale; horizontale Ebene
	R	radiale Richtung
	U	Umfangsrichtung
	X'	Längsachse
10		
	1, 2	Anhängerkupplung; Anhängerkupplungssystem; Kupplungsvorrichtungen
	1	erste Kupplungsvorrichtung des in Zugrichtung A vorderen Fahrzeugs 3
	10	Zugstange
15	11	Kupplungsmaul
	12	Kupplungsbolzen
	2	zweite Kupplungsvorrichtung des in Zugrichtung A hinteren Fahrzeugs 4
	20	(Anhänger-)Deichsel; (Anhänger-/Zug-)Schaft
20	21	Kupplungsöse; Zugöse
	22	Kupplungsauge; Kupplungsösenauge; Zugösenauge; Zugösenbuchse
	23	Befestigungsbereich bzw. Schraubbereich des Schafts 20
	24	Sicherungsbereich des Schafts 20
	25	Horizontalhohlraum des Schafts 20; Kernbohrung
25	26	rückseitige Ausgangsöffnung des Horizontalhohlraums 25
	27	Vertikalhohlräume des Schafts 20
	3, 4	Fahrzeugverbund
30	3	in Zugrichtung A vorderes Fahrzeug; Zugfahrzeug
	4	in Zugrichtung A hinteres Fahrzeug; Anhänger
	40	Gestell; Rahmen
	41	Zugösenlager
35	42	Unterlegscheibe

- 43 Kronenmutter
- 44 Durchgangsöffnung des Gestells 40
- 5 5 Untergrund
- 6 6 Spieldetektionsmittel
- 60 60 Verschlusselement; Dichtungselement
- 61 61 erstes, farbiges Leuchtmittel; erste, farbige LED
- 62 62 zweites, farbiges Leuchtmittel; zweite, farbige LED
- 10 63 Bewegungssensoren; Vibrometer
- 64 64 Steuerungseinheit
- 65 65 drahtlose Kommunikationseinheit bzw. drahtlose Sendeeinheit
- 66 66 elektrischer Energiespeicher; Batterie

PATENTANSPRÜCHE

1. Kupplungsvorrichtung (2) für einen Anhänger (4) eines Fahrzeugverbundes (3, 4),
mit einer Zugöse (21) mit einem Schaft (20), welche sich im Wesentlichen entlang einer
Längsachse (X') erstreckt und ausgebildet ist, von einem Zugösenlager (41) eines Gestells (40) des
5 Anhängers (4) aufgenommen zu werden,

gekennzeichnet durch

- wenigstens ein Spieldetektionsmittel (6) mit wenigstens einem Bewegungssensor (63),
vorzugsweise mit wenigstens einem Vibrometer (63), vorzugsweise mit einer Mehrzahl von
Bewegungssensoren (63), vorzugsweise mit einer Mehrzahl von Vibrometern (63), welcher
10 ausgebildet ist, eine Relativbewegung zwischen Schaft (20) und Zugösenlager (41) des Gestells
(40) des Anhängers (4) entlang der Längsachse (X') und/oder senkrecht zur Längsachse (X')
sensorisch zu erfassen.

2. Kupplungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- wenigstens ein Bewegungssensor (63) in einem Horizontalhohlraum (25) des Schafts (20)
15 angeordnet und entlang der Längsachse (X') entgegen der Fahrtrichtung (A) zum Zugösenlager
(41) des Gestells (40) des Anhängers (4) hin ausgerichtet ist.

3. Kupplungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- wenigstens ein Bewegungssensor (63) in einem Vertikalhohlraum (27) des Schafts (20)
angeordnet und senkrecht zur Längsachse (X') zum Zugösenlager (41) des Gestells (40) des
20 Anhängers (4) hin ausgerichtet ist.

4. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass**

- wenigstens zwei Bewegungssensoren (63) in jeweils einem Vertikalhohlraum (27) des Schafts (20)
entlang der Längsachse (X') zueinander versetzt angeordnet und senkrecht zur Längsachse (X')
25 zum Zugösenlager (41) des Gestells (40) des Anhängers (4) hin ausgerichtet sind.

5. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens zwei Bewegungssensoren (63) in jeweils einem Vertikalhohlraum (27) des Schafts (20) an derselben Position entlang der Längsachse (X') und in Umfangsrichtung (U) um die Längsachse (X') versetzt, vorzugsweise einander diametral zur Längsachse (X') gegenüberliegend, angeordnet und senkrecht zur Längsachse (X') zum Zugösenlager (41) des Gestells (40) des Anhängers (4) hin ausgerichtet sind.

6. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens vier Bewegungssensoren (63) in jeweils einem Vertikalhohlraum (27) des Schafts (20) an derselben Position entlang der Längsachse (X') und in Umfangsrichtung (U) um die Längsachse (X') versetzt, vorzugsweise als Paar einander diametral zur Längsachse (X') gegenüberliegend und besonders vorzugsweise paarweise rechtwinkelig zueinander versetzt, angeordnet und senkrecht zur Längsachse (X') zum Zugösenlager (41) des Gestells (40) des Anhängers (4) hin ausgerichtet sind.

7. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6), vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums (25) des Schafts (20), eine Steuerungseinheit (64) aufweist, welche ausgebildet ist, wenigstens den einen Bewegungssensor (63), vorzugsweise mehrere Bewegungssensoren (63), besonders vorzugsweise alle Bewegungssensoren (63), zu betreiben und/oder auszuwerten.

8. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6) wenigstens ein erstes Leuchtmittel (61) aufweist, welches ausgebildet ist, am Anhänger (4), vorzugsweise am Gestell (40) des Anhängers (4), vorzugsweise am Gestell (40) des Anhängers (4) weg nach außen zeigend ausgerichtet, angeordnet zu werden,

wobei das erste Leuchtmittel (61) ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors (63), vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Bewegungssensoren (63), besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren (63), in wenigstens einer ersten Farbe, vorzugsweise in zwei unterschiedlichen Farben alternativ zueinander, zu leuchten.

9. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6) wenigstens ein erstes Leuchtmittel (61) und wenigstens ein zweites Leuchtmittel (62) aufweist, welches ausgebildet sind, am Anhänger (4), vorzugsweise am Gestell (40) des Anhängers (4), vorzugsweise vom Gestell (40) des Anhängers (4) weg nach außen zeigend ausgerichtet, angeordnet zu werden,

wobei das erste Leuchtmittel (61) ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors (63), vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Bewegungssensoren (63), besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren (63), in wenigstens einer ersten Farbe zu leuchten, und

wobei das zweite Leuchtmittel (62) ausgebildet ist, in Abhängigkeit wenigstens des einen Bewegungssensors (63), vorzugsweise in Abhängigkeit mehrerer Bewegungssensoren (63), besonders vorzugsweise in Abhängigkeit aller Bewegungssensoren (63), in wenigstens einer zweiten unterschiedlichen Farbe zu leuchten.

10. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6), vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums (25) des Schafts (20), wenigstens eine drahtlose Kommunikationseinheit (65), vorzugsweise eine drahtlose Sendeeinheit (65), aufweist, welche ausgebildet ist, wenigstens eine Information eines Bewegungssensors (63), vorzugsweise einer Steuerungseinheit (64), drahtlos nach außerhalb der Kupplungsvorrichtung (2) auszusenden.

11. Kupplungsvorrichtung (2) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die drahtlose Kommunikationseinheit (65) ausgebildet ist, von außerhalb der Kupplungsvorrichtung (2) drahtlos zum Aussenden einer Information wenigstens des einen Bewegungssensors (63), vorzugsweise einer Steuerungseinheit (64), aufgefordert zu werden.

12. Kupplungsvorrichtung (2) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die drahtlos ausgesendete Information des Bewegungssensors (63), vorzugsweise der Steuerungseinheit (64), den Zustand des Bewegungssensors (63) und/oder eine aus dem Zustand des Bewegungssensors (63) abgeleitete Information enthält.

13. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6) eine Mehrzahl von Bewegungssensoren (63) aufweist,

wobei die drahtlos ausgesendete Information der Steuerungseinheit (64) ferner eine Identifikation des jeweiligen Bewegungssensors (63) enthält.

5 14. Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spieldetektionsmittel (6), vorzugsweise innerhalb eines Horizontalhohlraums (25) des Schafts (20), wenigstens einen elektrischen Energiespeicher (66) aufweist, welcher ausgebildet ist, wenigstens den Bewegungssensor (63), vorzugsweise ferner wenigstens ein Leuchtmittel (61; 62),

10 eine Steuerungseinheit (64) und/oder eine drahtlose Kommunikationseinheit (65), elektrisch zu versorgen.

15. Anhänger (3) mit einer Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

16. Zugfahrzeug (4), welches ausgebildet ist, vorzugsweise drahtlos, wenigstens eine Information eines Bewegungssensors (63) von einer Kupplungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis

15 14 zu empfangen und zu verarbeiten.

17. Fahrzeugverbund (3, 4) mit einem Anhänger (3) nach Anspruch 15 und/oder mit einem Zugfahrzeug (4) nach Anspruch 16.

2 / 2

Fig. 3

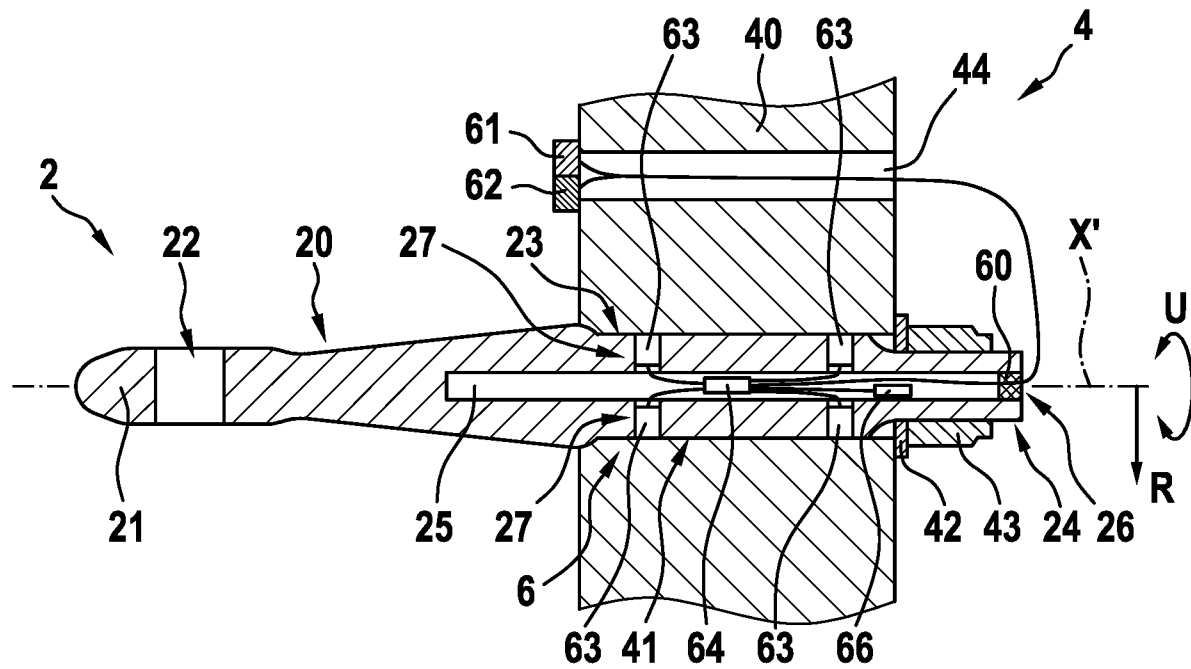
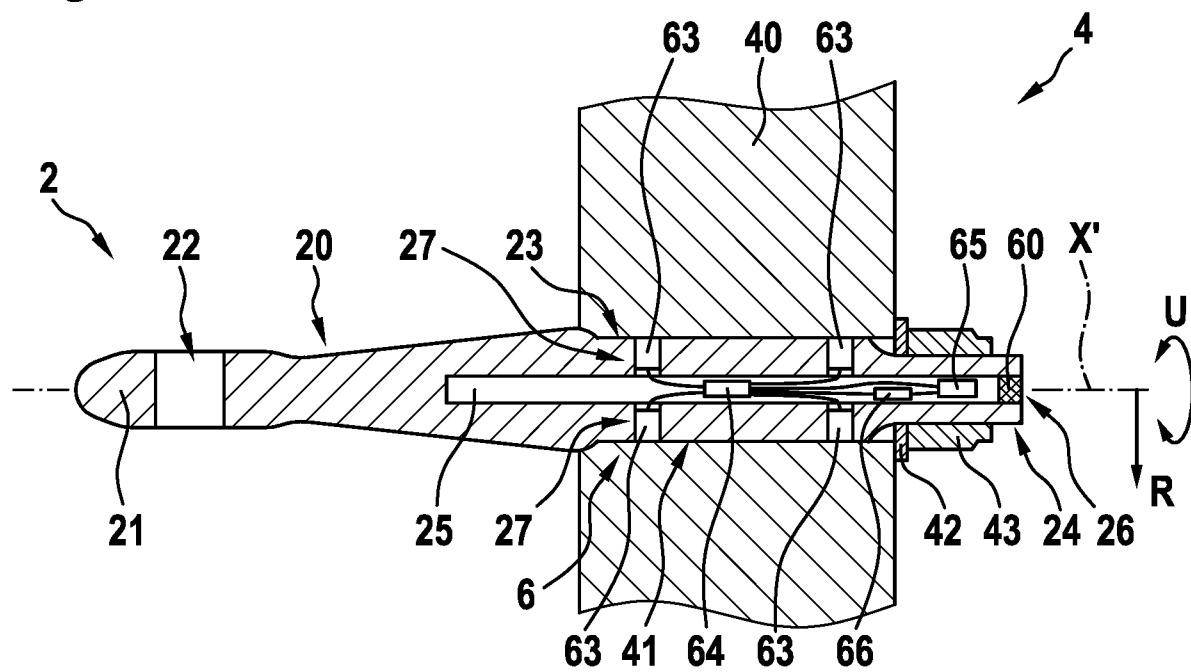


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/059220**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60D 1/04**(2006.01)i; **B60D 1/62**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60D; B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016109424 A1 (B STRAUTMANN & SÖHNE GMBH U CO KG [DE]) 23 November 2017 (2017-11-23)	1-7,10-17
A	paragraph [0031] - paragraph [0051] figures 1,2,3,6,7	8,9
X	WO 2020026065 A1 (V ORLANDI S P A [IT]) 06 February 2020 (2020-02-06) page 8, line 3 - page 11, line 22 figures 1,2,3,4	1-7,10-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2022

Date of mailing of the international search report

04 July 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schmidt, Rémi

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/059220

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016109424	A1	23 November 2017	NONE			
WO	2020026065	A1	06 February 2020	AU	2019316247	A1	21 January 2021
				WO	2020026065	A1	06 February 2020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60D1/04 B60D1/62 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60D B62D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 109424 A1 (B STRAUTMANN & SÖHNE GMBH U CO KG [DE])	1-7, 10-17
A	23. November 2017 (2017-11-23) Absatz [0031] – Absatz [0051] Abbildungen 1, 2, 3, 6, 7 -----	8, 9
X	WO 2020/026065 A1 (V ORLANDI S P A [IT]) 6. Februar 2020 (2020-02-06) Seite 8, Zeile 3 – Seite 11, Zeile 22 Abbildungen 1, 2, 3, 4 -----	1-7, 10-17
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Juni 2022		04/07/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schmidt, Rémi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/059220

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016109424 A1	23-11-2017	KEINE	
WO 2020026065 A1	06-02-2020	AU 2019316247 A1	21-01-2021
		WO 2020026065 A1	06-02-2020